A FAMÍLIA DE DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA AUMENTOU! CHEGOU

BÊ-A-BÁ da® ELETRÔNICA

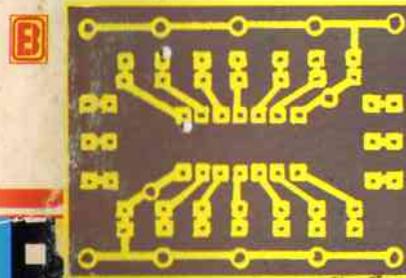
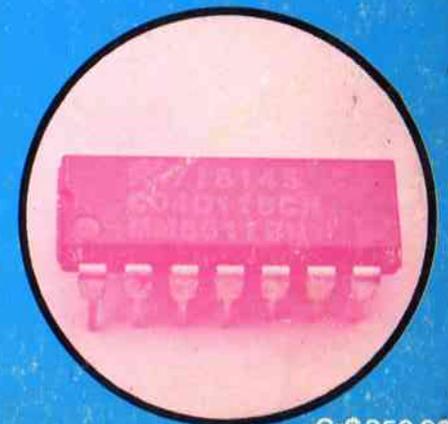
(A IRMÃ MAIS NOVA DE DCE...)

A REVISTA-CURSO QUE ENSINA A TEORIA E A PRÁTICA DA ELETRÔNICA, EM LIÇÕES SIMPLES E OBJETIVAS, COMO VOCÊ PEDIU!

"MATRÍCULAS ABERTAS" EM TODAS AS BANCAS!

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº 23 fev. 83

GRÁTIS! PLACA PARA A ISCA ELETRÔNICA E OUTROS PROJETOS

- **Animatron** (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO)
  - Mini-Estéreo
  - Isca Eletrônica (pega-peixe)
  - Transiteste
  - Labirinto (nervos de aço)
  - Alarma Sonoro de Queda de C.A.
  - Entenda a Comutação
- **Mos-Tester** (TESTADOR DE INTEGRADOS)

Cr$ 350,00

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO, JIPARANÁ (VIA AÉREA) Cr$ 455,00

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE.

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES

Programação Visual
CARLOS MARQUES

Artes
JOSÉ A. S. SOUSA

Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS

Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e RUBENS CORDEIRO

Foto Capa:
BÊDA MARQUES

Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva

Fotolitos
Procor Reproduções Ltda. e Fototraço

Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206-4351

Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches Fone: (011) 217-2257

Publicidade (Contatos)
Fones: (011) 217-2257 e (011) 223-2037

Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

Distribuição em PORTUGAL (Lisboa/Porto/Faro/Funchal). Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
INPI Nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284-P.209/73
Periodicidade mensal

NESTE NÚMERO:

CONVERSA COM O HOBBYSTA

"Parece que foi ontem..." é uma expressão que não se pode chamar de nova ou original. Entretanto, é a que vem – automaticamente – ao nosso pensamento, ao analisarmos essa nossa caminhada conjunta, revista e leitores, até o momento...

Brincando, brincando (mas sempre com seriedade...), eis-nos aqui, em pleno *terceiro* ano de atividades, com DCE crescendo em qualidade e interesse a cada número! Alguns dados, apenas para comprovar a nossa "curva de crescimento" (para os leitores assíduos, dar essas informações é "chover no molhado", mas, como a todo momento tem gente nova entrando na turma, é sempre importante demonstrar o nosso empenho constante no sentido de atingir todas as metas inicialmente propostas...):

- A tiragem (quantidade de revistas impressas mensalmente) de DCE *triplicou*, do seu início até o momento, ou seja: a quantidade de exemplares à disposição do público nas bancas aumentou em cerca de 300% do Vol. 1 ao Vol. 23!
- A quantidade de páginas da revista aumentou em 50%, do início até agora (o Vol. 1 foi publicado com 64 páginas, e DCE apresenta-se, já desde o Vol. 19 com 96 páginas)!
- Inicialmente, DCE não fornecia os já famosos "brindes de capa". Desde o número 7, contudo, esses importantes brindes têm sido fornecidos, anexos a *todos* os exemplares!
- A participação do hobbysta/leitor aumentou assustadoramente. Das cerca de 300 cartas recebidas no primeiro Vol. de DCE, atualmente a secretária de redação acusa uma média de 3.000 (três mil!) cartas mensais de leitores!

Esses dados constituem apenas os fatores mais evidentes da atuação de DCE, sem falar na crescente qualidade e praticidade dos projetos apresentados ao hobbysta, na manutenção de grande *quantidade* de circuitos publicados em cada Volume, da constante criação de novas seções, sempre no interesse direto do leitor e mais um sem número de novidades, apresentadas no decorrer desses nossos 23 exemplares!

Para culminar todo esse processo de sadio crescimento, DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA "deu cria"! Insistentemente solicitada pelos leitores/hobbystas que pretendiam um maior aprofundamento teórico dentro do fascinante mundo da Eletrônica, surgiu (e pode ser encontrada em todas as bancas...) o "filhote" de DCE (também chamada por alguns de "a irmã mais nova de DCE..."): a publicação BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, que é um verdadeiro suporte teórico, uma autêntica revista/curso, trazendo toda a teoria (e também a prática aplicada) da Eletrônica, em lições simples e objetivas, sempre dentro de uma linguagem accessível e descontraída (exatamente como ocorre aqui em DCE). Assim, o hobbysta que não deseja permanecer *apenas* um hobbysta, mas tem intenções de aperfeiçoamento e, talvez, de futura profissionalização dentro do ramo, pode contar, desde já, com *duas* importantes publicações mensais: DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA e BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, uma "completando" a outra, no sentido de levar *realmente*, qualquer pessoa interessada, com a maior facilidade pelos meandros da moderna tecnologia!

O EDITOR

UM AMPLIFICADOR ESTÉREO COMPLETO, PARA USO RESIDENCIAL, DOTADO DE CONTROLES DE VOLUME E GRAVES/AGUDOS CONJUGADOS E INCLUINDO A FONTE DE ALIMENTAÇÃO! 5 WATTS DE ÁUDIO (2,5 + 2,5) COM EXCELENTE FIDELIDADE E SENSIBILIDADE! PODE SER ACOPLADO A MICROFONES, TOCA-DISCOS, *TAPE-DECKS* OU SINTONIZADORES!

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA já publicou vários projetos de pequenos amplificadores, para uso geral ou para aplicações de bancada (além de projetos para utilização específica em veículos). Entretanto, estava faltando (e muitos hobbystas haviam solicitado, por carta, a sua publicação...) um pequeno amplificador *completo*, estéreo, para uso residencial, que fosse, ao mesmo tempo barato e fácil de construir, mas que apresentasse bom desempenho, sensibilidade e fidelidade, para os usos mais freqüentes (amplificação de toca-discos, *tape-decks*, sintonizadores, etc.).

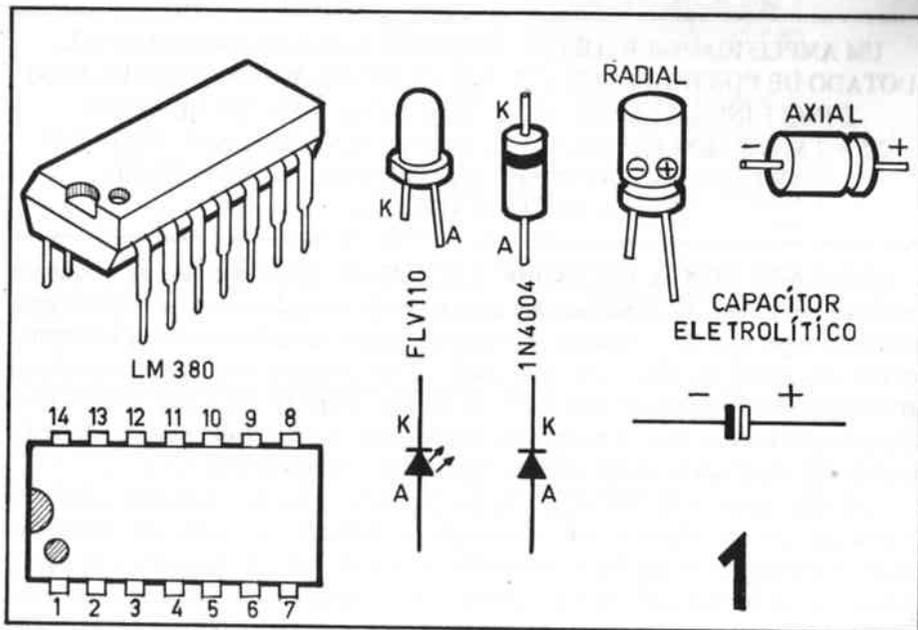
Aqui está, então, o MINI-ESTÉREO, que preenche todos esses requisitos. Embora trate-se de um amplificador estéreo completo, incluindo controles conjugados de volume e graves/agudos, apresentando potência de saída mais do que suficiente para a audição em ambientes residenciais (dimensões moderadas), a sua construção é facílima, estando ao alcance mesmo dos principiantes, já que utiliza poucos componentes,

cujas interligações não são complicadas, graças ao uso de uma placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico também muito fácil de ser confeccionada! As dimensões finais do aparelho também serão bem reduzidas (seguindo as modernas tendências que, praticamente, eliminaram aqueles "monstrengos" que se usavam nos equipamentos de áudio...), possibilitando a sua instalação em "qualquer cantinho", sem o menor problema. O circuito constitui uma unidade totalmente autônoma, pois inclui também a sua própria fonte de alimentação, especialmente dimensionada. Na verdade, além do próprio MINI-ESTÉREO, o hobbysta precisará apenas da conveniente fonte de sinal (microfones, toca-discos, *tape-deck*, sintonizador, etc.) e das caixas acústicas (ou conjunto de caixas) para as saídas dos dois canais...

Mesmo para os felizes possidores de um amplificador de áudio tipo "pesado", a construção do MINI-ESTÉREO vale a pena, pois o aparelho poderá ser utilizado em outro ambiente, ou como "amplificador auxiliar", dentro do mesmo conjunto de som já possuído e instalado na residência...

Acoplado, por exemplo, a um pequeno sintonizador de FM, o MINI-ESTÉREO forma um conjunto ideal para sonorizar ambientes comerciais (lojas, escritórios, etc.).

Enfim, são tantas e tão variadas as aplicações que, qualquer que seja a hipótese, garantimos que o MINI-ESTÉREO não ficará "mofando" num canto, já que muito se pode obter desse pequeno, porém eficiente, aparelho...

• • •

LISTA DE PEÇAS

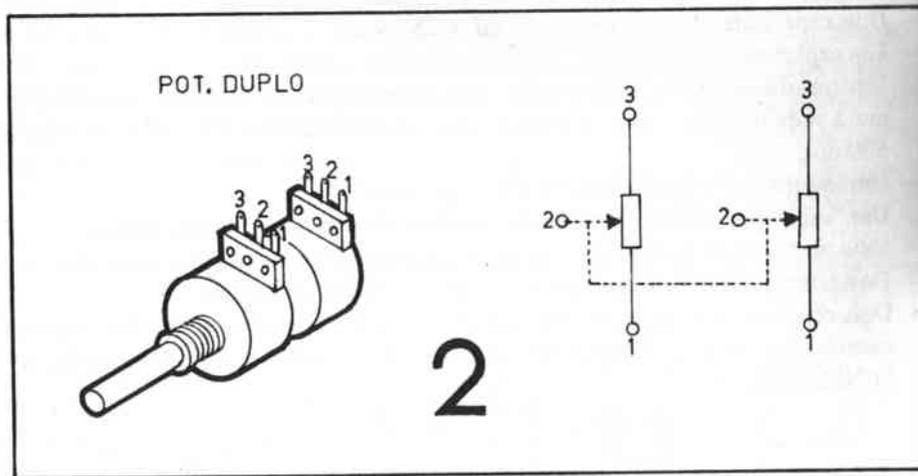
- Dois Circuitos Integrados LM380 (esse Integrado – 14 pinos – é de uso específico, e *não* admite equivalentes..).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) tipo FLV110 ou equivalente (qualquer outro, vermelho, poderá ser usado em substituição).
- Dois diodos 1N4004 ou equivalente (o equivalente deverá ter características *mínimas* de 50 volts x 1 ampère).
- Dois resistores de 2Ω7 x 1/4 de watt ("dois vírgula sete ohms").
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Dois potenciômetros *duplos*, lineares, de 2M5Ω, com os respectivos *knobs*.
- Dois capacitores de .0033μF (poliéster ou disco cerâmico).
- Quatro capacitores de .1μF (poliéster ou disco cerâmico).
- Dois capacitores eletrolíticos de 47μF x 25 volts.
- Dois capacitores eletrolíticos de 470μF x 25 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 25 volts.
- Um transformador de alimentação, com *primário* para 110 ou 220 volts (conforme a rede que alimenta a sua residência) e *secundário* para 12 – 0 – 12 volts x 500 mA.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra").
- Um "rabicho" (cabo de alimentação com tomada *macho* numa das pontas).
- Uma placa *virgem* de Circuito Impresso, com medidas mínimas de 7 x 4,5 cm.
- Dois conetores RCA *fêmea* para as *entradas* do MINI-ESTÉREO.
- Dois conetores de "saída de alto-falante", cada um com duas saídas em conexões parafusadas, para as ligações dos alto-falantes ou caixas acústicas acopladas ao MINI-ESTÉREO.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Fio blindado ("shieldado") para as conexões das entradas, potenciômetros, etc.).
- Parafusos e porcas para fixações diversas (chave interruptora, placa de Circuito Impresso, transformador, conetores de "saída de alto-falantes", etc.).
- Material para a confecção da placa de Circuito Impresso (tinta para a traçagem, percloreto de ferro para a corrosão, etc.).
- Caixa para abrigar a montagem (o protótipo foi montado numa caixa plástica padronizada, medindo 6,5 x 16,5 x 10,5, com "folga"...).
- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para a marcação das entradas, saídas, controles, etc.

• • •

MONTAGEM

Como sempre recomendamos aqui na DCE, a primeira coisa que o hobbysta deve fazer é familiarizar-se bem com os principais componentes do circuito, antes de iniciar as ligações soldadas. O desenho 1 mostra as "figurinhas difíceis" do MINI-ESTÉREO, ou seja: os componentes que apresentam "posição" certa para serem ligados e cujos pinos ou terminais devem ser corretamente identificados, antes de começar a montagem. O Integrado LM380 aparece à esquerda, com a sua pinagem contada e vista por cima (a contagem dos pinos se faz em sentido *anti-horário*, a partir da extremidade marcada com um chanfro, um ponto ou uma pequena depressão circular). Em seguida, são vistos o LED e o diodo (acompanhados dos respectivos símbolos esquemáticos). Por fim aparece o capacitor eletrolítico (em suas duas configurações "externas" mais comuns...), também com o seu símbolo.

O desenho 2 mostra outro importante componente (raramente utilizado em projetos para hobbystas) que é o potenciômetro *duplo*. O potenciômetro duplo é *exatamente* o que seu nome sugere: *dois potenciômetros em um*, acoplados a um mesmo eixo, de maneira que, ao girar-se o botão, a resistência de ambos os "corpos" é variada conjuntamente. Notar que no símbolo (direita do desenho 2), os dois *cursores* (setas) estão interligados por uma linha pontilhada, que indica a atuação conjunta, mecanicamente falando...

Outro componente importante da montagem é o transformador de alimentação. Os bons fabricantes costumam anotar a identificação dos fios que saem do transformador sobre o próprio corpo do componente, ou através de um "esqueminha" impresso na caixa que o acondiciona. Se, ao adquirir essa peça, o hobbysta notar que tal identificação *não* existe, é recomendável consultar o balconista, para evitar dúvidas e erros posteriores.

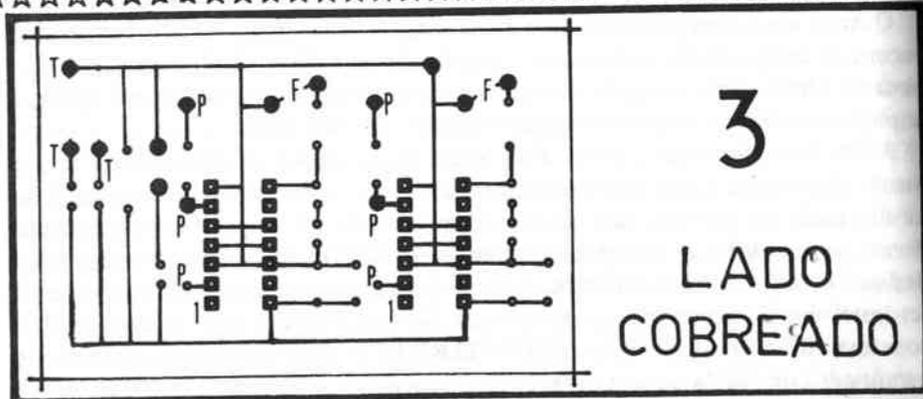
Quanto aos potenciômetros, vale ainda ume recomendação: se não for possível encontrar componentes com o valor especificado na LISTA DE PEÇAS (2M5Ω), o circuito admite certa variação no valor resistivo, entre 2MΩ e 3M3Ω, sem que isso implique em variação sensível no comportamento dos controles.

Ainda antes de iniciar a parte "Eletrônica" da montagem propriamente, é conveniente deixar-se a caixa semi-preparada. Para tanto, o hobbysta deverá inspirar-se na ilustração de abertura, que dá uma idéia geral do protótipo. No painel frontal devem ser instalados os dois potenciômetros, o LED "piloto" e o interruptor "liga-desliga" (esses dois últimos componentes, a critério do montador, também poderão ser instalados no painel traseiro da caixa...). Na face posterior são instalados os dois conetores RCA ("entradas" do MINI-ESTÉREO), as duas barras com os conetores parafusados de "saída de alto-falantes" e o furo para a passagem do "rabicho" (cabo de alimentação). Pequenas variações nas posições dos furos são admissíveis, mas recomenda-se certo capricho na elaboração da caixa, para que a solução estética final fique, no mínimo, funcional e agradável à vista...

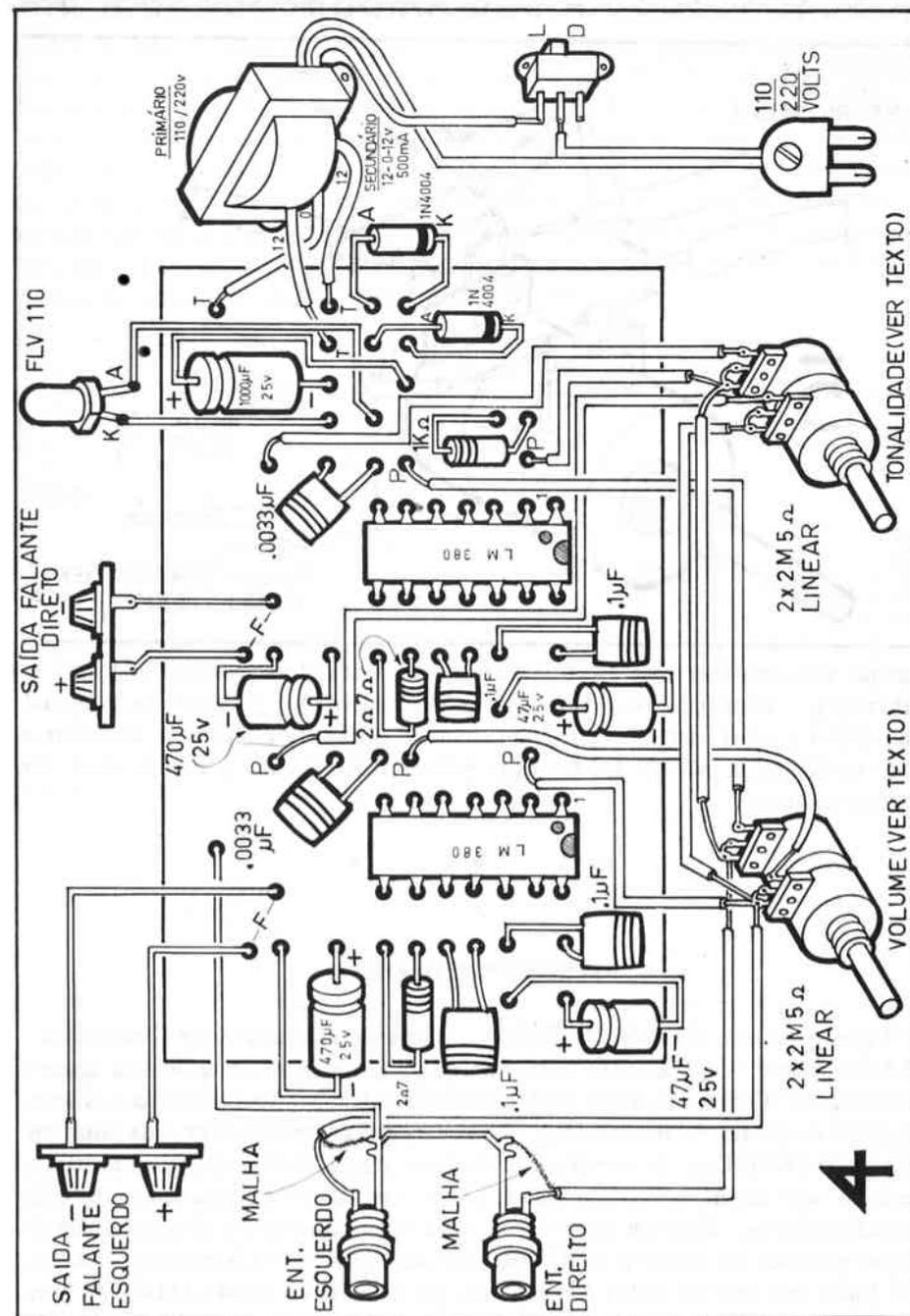
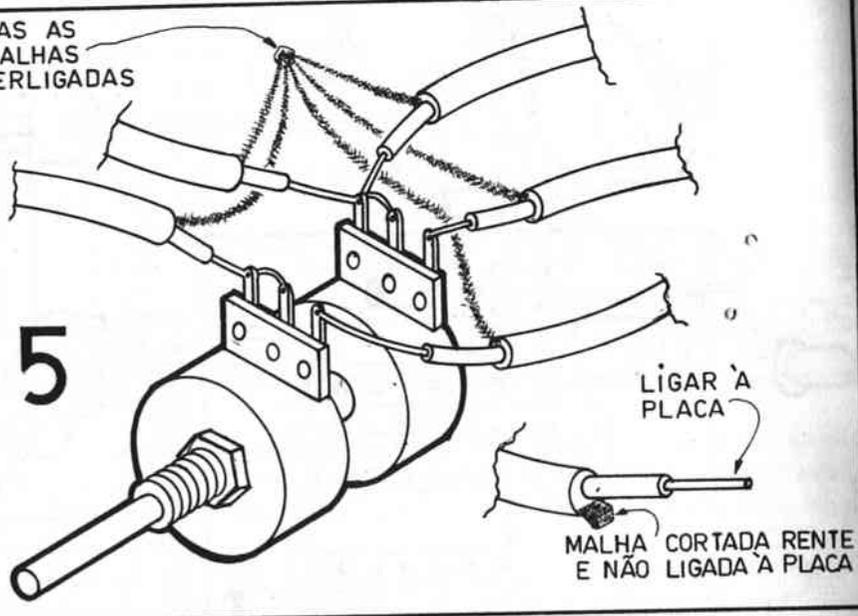
Terminado o "reconhecimento" inicial dos componentes e o preparo básico da caixa, podemos passar à segunda fase da montagem que, embora simples, exige uma certa dose de atenção e cuidado (além de alguma habilidade "artesanal"...): a confecção da placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico. Na montagem do MINI-ESTÉREO optou-se por essa técnica, devido à uma série de motivos:

- Os leitores têm solicitado que, pelo menos *algumas* das montagens, sejam descritas em Circuito Impresso.
- Embora a quantidade de componentes não seja grande, as ligações entre eles são em número considerável. A técnica de Circuito Impresso reduz muito a fiação necessária.
- Utilizando uma placa de *lay-out* específico, a montagem final fica com tamanho bem reduzido, facilitando a sua instalação numa caixa de dimensões também reduzidas. Se utilizássemos uma técnica "híbrida" (placas padronizadas mais barras de terminais), o conjunto representado pelo circuito ficaria bem maior...

O desenho 3 mostra a placa de Circuito Impresso pelo seu lado *cobreado*, com todas as "pistas" e "ilhas", em tamanho natural. A confecção já foi explicada no artigo TÉCNICA DE CONFECÇÃO E MONTAGEM DE CIRCUITOS IMPRESSOS, publicado no Vol. 10 de DCE, mas vamos resumí-la novamente, para os que "estão chegando agora"...

- Limpe bem a superfície cobreada da placa *virgem.*
- Transfira o *lay-out* (des. 3) para essa superfície da placa, usando carbono, ou outro método equivalente.
- Faça a traçagem, usando a tinta especial (ácido-resistiva), com muito cuidado para evitar "curtos" ou esquecimentos. Embora no desenho 3 as pistas sejam mostradas bem finas (para facilitar a visualização) nada impede que elas sejam "engrossadas" um pouco, mas sempre seguindo, rigorosamente, o padrão mostrado na ilustração.

– Notar, no desenho 3, que algumas ilhas estão identificadas com letras ou números. Embora essa marcação não seja imprescindível, ela constituirá excelente auxílio quando da inserção e ligação dos componentes, facilitando a operação de "seguir o quebra cabeças"...
– Efetue a corrosão, usando a solução de percloreto de ferro, até que toda a zona não coberta pelas pistas e ilhas esteja devidamente livre da película de cobre.
– Lave a placa, retire a tinta da traçagem com acetona, limpe novamente o lado cobreado da placa (com palha de aço fina) e efetue a furação das ilhas.
– Não toque mais as superfícies ainda cobreadas com os dedos, pois isso dificultará a soldagem dos componentes. A placa já está pronta para o uso.

O desenho 4 mostra o lado dos componentes (não cobreado). A colocação de todas as peças (principalmente as mostradas no desenho 1) deverá ser feita com muita atenção, para se evitar trocas, inversões, etc. Cuidado com as "posições" dos Integrados, diodos, eletrolíticos, LED, transformador e potenciômetros. Notar que os pontos marcados com "F" correspondem às saídas para os alto-falantes, os pontos "T" são os que recebem os fios vindos do transformador e os identificados com "P" servem para as conexões aos potenciômetros. As conexões entre as entradas (conetores RCA) e os potenciômetros e entre estes e a placa, devem ser feitas com o fio "shieldado". Verificar como as "malhas" (fios "terra") devem ser ligadas às duas entradas. Ainda quanto às ligações dos fios "shieldados", suas conexões aos potenciômetros estão detalhadas no desenho 5. Notar que – em *ambos* os potenciômetros – as "malhas" de *todos* os fios devem ser interligadas (essas ligações não são mostradas no desenho 4, pois isso "embanananaria" muito o visual, atrapalhando o entendimento do leitor...). Já nas ligações dos fios blindados à placa de circuito impresso (pontos "P"), as malhas devem ser desprezadas (cortadas rentes e não ligadas), como mostrado no canto inferior do desenho 5.

Lembrar que a soldagem dos terminais de componentes e fios à placa de Circuito Impresso deve ser feita com ferro de baixa wattagem, evitando sobreaquecimento

danoso aos componentes e às próprias pistas cobreadas (que podem "deslocar" se submetidas a temperaturas elevadas por tempo prolongado). Cuidado também para não deixar a solda escorrer, "curto-circuitando" pistas. Terminadas as soldagens e tudo conferido, o excesso dos terminais pode ser cortado e o conjunto fixado no interior da caixa.

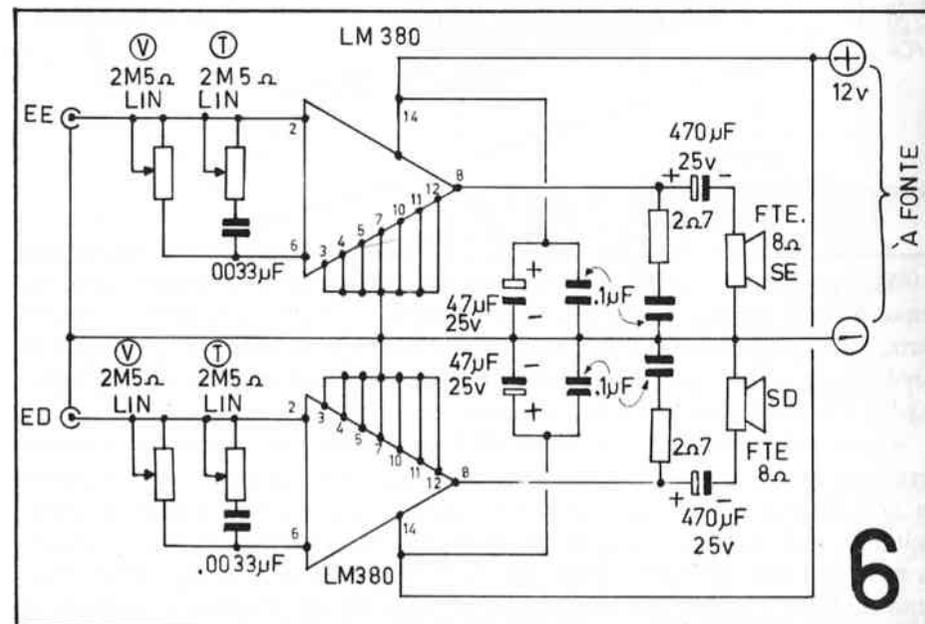
• • •

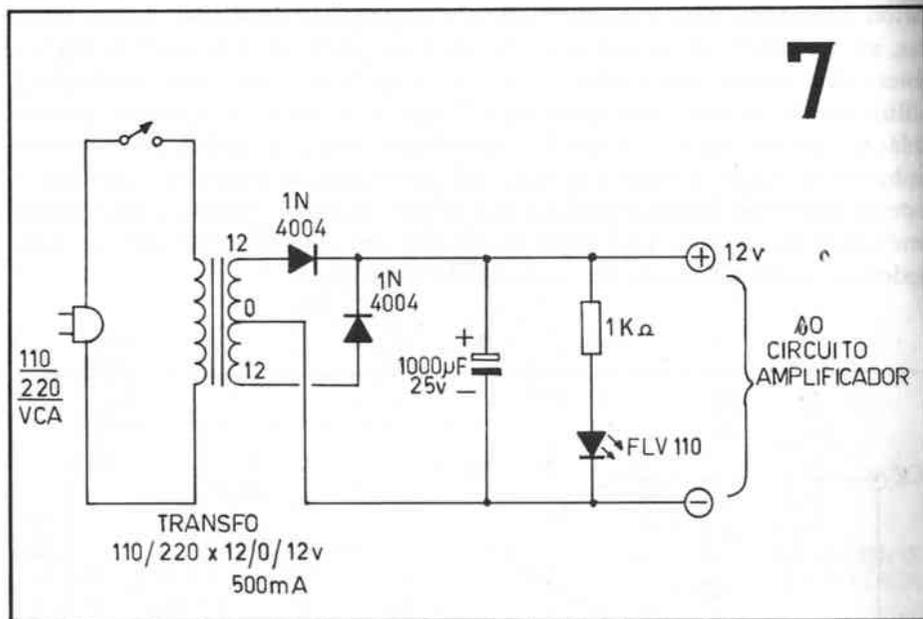
TESTANDO E USANDO

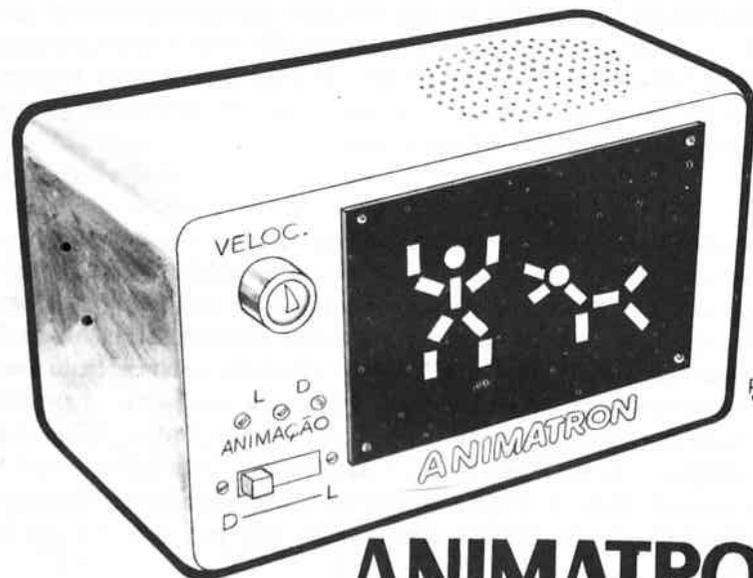
Ligue o rabicho do MINI-ESTÉREO tomada e acione a chave "liga-desliga". O LED "piloto" deve acender, indicando que a fonte de alimentação está ligada e funcionando. Conete às saídas do MINI-ESTÉREO dois alto-falantes, caixas acústicas (ou conjuntos de alto-falantes), de maneira que a impedância de cada saída seja respeitada (8Ω). Com os controles de *volume e tonalidade* totalmente fechados, nenhum som deverá ser ouvido (talvez apenas um zumbido, quase imperceptível) nos alto-falantes... Para um teste inicial, seria interessante o uso de um gerador de sinais, podendo ser usado o INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS publicado no Vol. 15. Injete um sinal de áudio em cada uma das entradas do MINI-ESTÉREO e verifique – atuando sobre os potenciômetros – os volumes e regulagens obtidos. Se tudo

estiver satisfatório, pode começar a utilizar o amplificador, conetando, às suas entradas, um *tape-dack*, um sintonizador, etc. Você verificará que, a despeito de sua potência *relativamente* baixa (atualmente existe uma "febre" que leva todo mundo a utilizar amplificadores de wattagens incrivelmente altas, quase nunca, porém, aproveitadas em sua totalidade...), o som é de muito boa qualidade e capaz de preencher um ambiente de razoáveis dimensões (uma sala residencial, por exemplo), desde que o sistema transdutor (caixas acústicas), seja de boa qualidade. Quanto a essas caixas, lembramos que qualquer uma, capaz de manejar uma potência de 10 watts ou mais, poderá ser usada tranqüilamente com o MINI-ESTÉREO...

• • • •

6

Os desenhos 6 e 7 mostram o diagrama esquemático do MINI-ESTÉREO, em toda a sua simplicidade. Embora a fonte de alimentação esteja projetada para fornecer 12 volts sob pleno funcionamento (cerca de 17 volts "em aberto"...), os Integrados funcionarão corretamente (bem como o resto do circuito) dentro de uma faixa de alimentação entre 8 e 22 volts, sendo a potência final obtenível, proporcional à essa tensão de alimentação.

Se ocorrerem zumbidos muito fortes durante o funcionamento, revise as ligações dos cabos "shieldados" que interligam as entradas aos potenciômetros e à placa. Outras soluções de aperfeiçoamento poderão também ser usadas no caso do zumbido ser proveniente da fonte de alimentação. Uma delas é a substituição do capacitor de

1.000µF por um de 2.200µF, por exemplo, para acrescentar uma filtragem mais intensa. A outra solução, no caso do "riple" (zumbido proveniente da fonte) ser muito forte, é interligar os pinos 1 e 3 de cada um dos Integrados (essa ligação pode ser feita por baixo da placa – pelo lado cobreado mesmo...) com um capacitor eletrolítico de 10µF x 25 volts (*positivo* ao pino 1 e *negativo* ao pino 3).

A sensibilidade de entrada do MINI-ESTÉREO é muito boa, e mesmo microfones cerâmicos ou de cristal poderão ser acoplados diretamente. Apenas no caso de fontes de sinal de nível *muito* baixo (microfones dinâmicos ou cápsulas magnéticas fonocaptoras), será necessário o uso de um pré-amplificador (podendo ser usado o descrito no artigo PRÉ-AMPLIFICADOR PARA MICROFONE – Vol. 5). *Tape-dacks* e sintonizadores – pelos seus níveis de sinal relativamente elevados – excitarão o MINI-ESTÉREO para plena potência, com facilidade...

ANIMATRON

(UM VERDADEIRO *DESENHO ANIMADO* ELETRÔNICO – INCLUINDO EFEITOS SONOROS... – MAIS QUE UM SIMPLES BRINQUEDO! MUITAS POSSIBILIDADES DE AMPLIAÇÃO E VARIAÇÕES! SUCESSO GARANTIDO EM "FEIRAS DE CIÊNCIA" E ATIVIDADES CORRELATAS!)

A moderna Eletrônica ultrapassou (e muito...) todas as previsões daqueles que, entendendo-a sob o aspecto puramente tecnológico, achavam possível extrapolar caminhos, aplicações e funções "futuras" desse ramo maravilhoso do conhecimento humano. Atualmente, não há quem não se surpreenda, a todo instante, com a aplicação dessa ciência/mágica em campos – aparentemente – sem qualquer ligação direta com a "manipulação de elétrons"... A FOTOGRAFIA, por exemplo, sofreu uma autêntica revolução, assim que a Eletrônica (através dos micro-circuitos especialmente projetados) "penetrou" em todas as "Kodaks", "Polaroides", "Nikons" e "Pentaxes" da vida! Por conseqüência direta, também o CINEMA muito se privilegiou da utilização de recursos puramente eletrônicos, para gerar condições e efeitos antes impossíveis... Quem ainda duvida, que acompanhe com atenção os *efeitos especiais* de filmes tipo "Guerra nas Estrelas", "Contatos Imediatos", o recente "Extra-Terrestre" e outros... Quem tiver um mínimo de lucidez perceberá que a Eletrônica, além de pura tecnologia, constitui hoje também uma forma (ou, pelo menos, uma maneira de tornar "real" essa *forma..*):de *arte*, com tudo de criatividade, talento e ousadia que uma "arte" precisa ter para merecer tal nome...

Por acreditar muito em tudo que foi dito aí atrás é que sempre temos afirmado, aqui na DCE, que não basta (e nem sempre é essencialmente necessário...) conhecer-se a "teoria", a "matemática" e a "engenharia" da Eletrônica (embora todos esses aspectos sejam de *grande* importância...), se esse "conhecimento tecnológico" não conviver com talento e criatividade em outras áreas...

• • •

DCE traz agora ao hobbysta, a oportunidade de construir um projeto que, pelas suas características, prova — muito bem provado — todas as afirmações feitas no início do presente artigo: o ANIMATRON, um autêntico e verdadeiro *desenho animado* (totalmente) eletrônico, capaz de impressionar mesmo os mais céticos "inimigos" da tecnologia... Embora, a princípio, o ANIMATRON não possa ser considerado mais do que um *interessante brinquedo*, na verdade, tanto pela novidade e originalidade, quanto pelas imensas possibilidades de ampliação e variações, trata-se de um projeto de cuja construção qualquer hobbysta irá — garantimos — orgulhar-se muito! Vale *mesmo* a pena a construção do projeto, por muitos e muitos motivos... Vamos tentar explicar (embora *palavras escritas* não sirvam muito bem para isso...) *o que faz* o ANIMATRON:

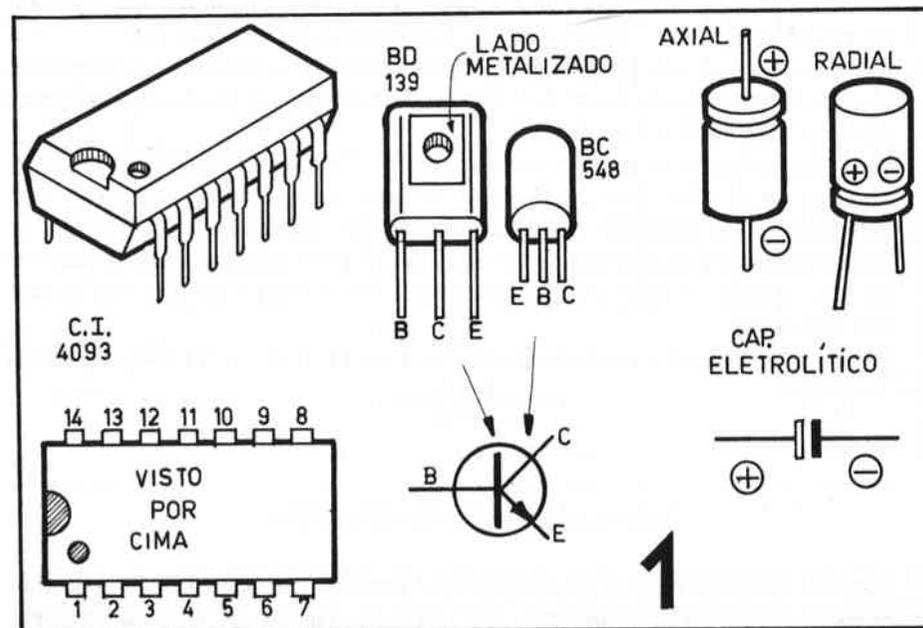
- Ao ser ligado o aparelho, aparecem, numa pequena "tela", duas figuras, estilizadas e luminosas, representando "bonecos" de um homem e um cão, imóveis.
- Ao ser acionado um segundo controle (ANIMAÇÃO), sem partes móveis, que reage ao simples toque de um dedo, as duas "figuras" (o "homem" e o "cão") se animam, passando a realizar movimentos ritmados, acompanhados por um sinal sonoro que "segue" os movimentos dos bonecos...
- A velocidade com que os dois bonecos exercem seus movimentos é controlável, através de um potenciômetro, dentro de uma ampla gama.

Parece simples, não é? Assim, em palavras, não é fácil — como já dissemos — explicar a real beleza e o verdadeiro interesse das imagens geradas pelo ANIMATRON... Só mesmo *construindo e vendo* funcionar... Embora a montagem esteja ao alcance mesmo dos principiantes, ao final daremos — para aqueles que já se julgam capazes de algumas "aventuras" e "ousadias", algumas dicas para ampliações e variações (que são muitas...) no circuito e — conseqüentemente — nos efeitos gerados pelo ANIMATRON. De qualquer maneira, quem construir a "coisa" rigorosamente como será descrita no presente artigo, terá, acreditamos, motivos de satisfação...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4093 (não admite equivalências).
- Dois transístores BD139 (podem ser usados outros em substituição, desde que tipo NPN, para média ou alta potência, de silício).

- Um transístor BC548 ou equivalente (outro NPN, de silício, baixa potência, uso geral, poderá substituir o BC548).
- Vinte e seis LEDs (Diodos Emissores de Luz) *retangulares*, tipo PL6161 ou equivalente, vermelhos.
- Dois LEDs *redondos*, tipo FLV110 ou equivalente, vermelhos.
- Um resistor de 47Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 82Ω x 1/4 de watt.
- Três resistores de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 2M2Ω x 1/4 de watt.

- Um potenciômetro de 2M2Ω — linear — com o respectivo "knob" (esse potenciômetro admite certa variação no seu valor, entre 1M5Ω e 3M3Ω).
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .01µF.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .47µF.
- Um capacitor eletrolítico, de 1.000µF x 10 ou 16 volts.
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Seis pilhas *médias ou grandes*, de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte (compatível com o tamanho das pilhas, é claro...).

☆☆

- Duas placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado cada.
- Uma barra de terminais soldados com 9 segmentos (pode ser cortada de uma barra maior).
- Três parafusos ou pregos de latão para os sensores de "liga-desliga" da ANIMAÇÃO.

MATERIAIS DIVERSOS (CAIXA, ACABAMENTO, IMPLEMENTAÇÃO)

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (interruptor, placas de Circuito Impresso, barra de terminais, "tela", etc.).
- Adesivo à base de *epoxy* para fixações diversas (alto-falante, LEDs, etc.). Podem ser usadas as seguintes "colas": *Araldite, Cascopox, Durepoxy*, e outras.
- Caixa para abrigar a montagem. Em projetos desse tipo, a caixa é *muito* importante para a apresentação visual da "coisa". O protótipo foi montado numa caixa plástica medindo 16 x 8 x 6 cm.
- Uma placa pequena de acrílico vermelho, para a "tela" do ANIMATRON, medindo cerca de 10 x 6 cm (se as dimensões da caixa forem as recomendadas no item anterior). É necessário que o acrílico seja do tipo *transparente* (não servem os tipos translúcidos ou opacos). Se não for possível obter tal placa, pode-se improvisar uma, colando-se papel celofane vermelho sobre uma placa de vidro com as mesmas dimensões.

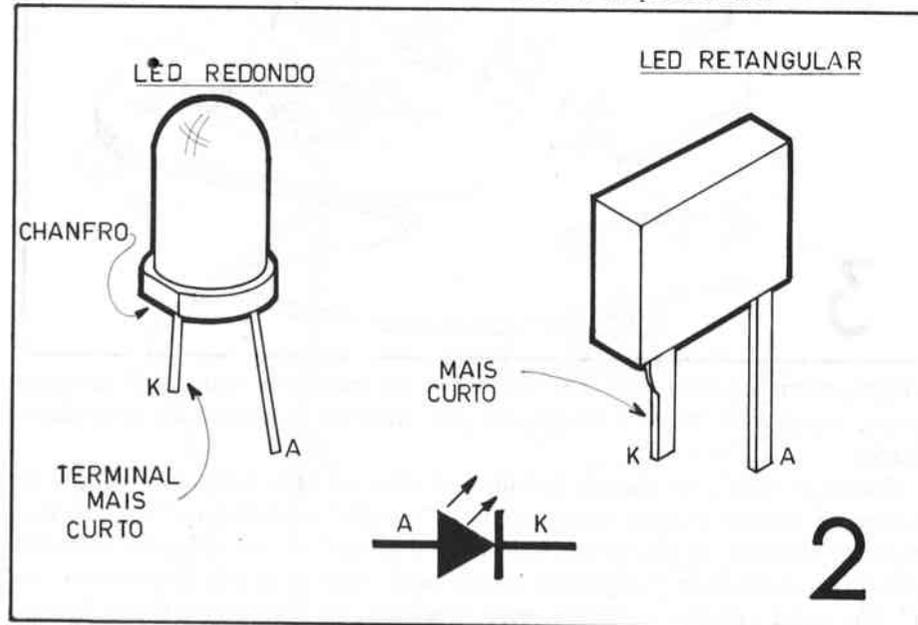
(Outros detalhes sobre materiais accessórios e sua aplicação, serão dados no decorrer do artigo).

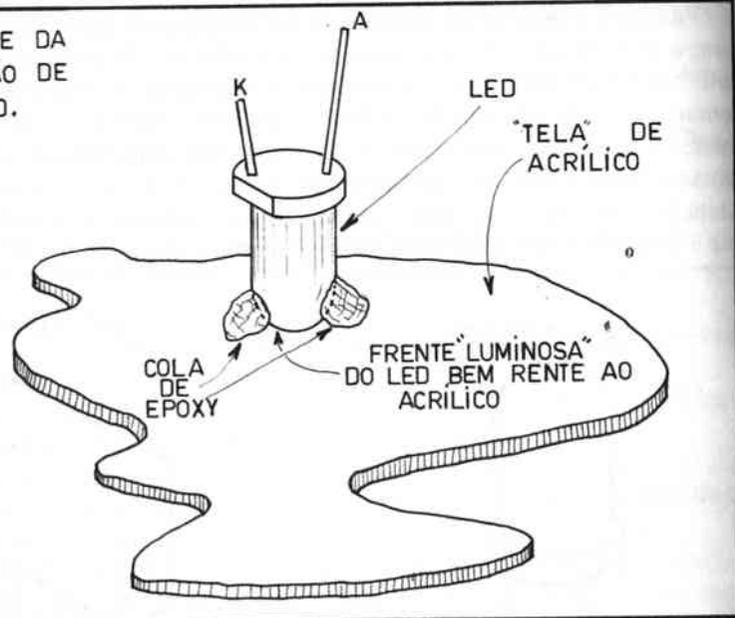
• • •

MONTAGEM (OS COMPONENTES)

Como o ANIMATRON é um projeto que pode ser considerado razoavelmente complexo (embora esta complexidade não seja do tipo que possa "assustar" nenhum hobbysta, mesmo iniciante...), vamos dividir o item MONTAGEM em alguns "sub-itens", para facilitar as coisas... Primeiro, vamos ver os principais componentes da parte Eletrônica, propriamente. O desenho 1 mostra, em suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos, o Integrado, os transístores e o capacitor eletrolítico. Todos esses componentes apresentam "posição" certa para serem ligados ao circuito e, portanto, a correta identificação dos seus terminais é imprescindível, *antes* de se iniciar as soldagens. Notar que, no caso do capacitor eletrolítico, o componente pode ser adquirido em dois "modelos", ligeiramente diferentes fisicamente, porém de idênticas características e funções.

☆☆

O desenho 2 mostra, em detalhes, outro componente importantíssimo da montagem: o LED. Notar que, na construção do ANIMATRON, serão necessários LEDs de dois "modelos" diferentes – redondos e retangulares. Os LEDs redondos são bem comuns, já tendo sido usados em diversos projetos anteriores de DCE. O LED retangular, de fabricação mais recente é, em tudo, equivalente ao redondo, apenas apresentando uma superfície luminosa (quando "aceso", é claro...) estreita e comprida. Atenção, nos dois casos, para a identificação do terminal K (catodo) e A (anodo), que é feita por métodos ligeiramente diferentes nos dois tipos de LED.

MONTAGEM (A CAIXA E A "TELA")

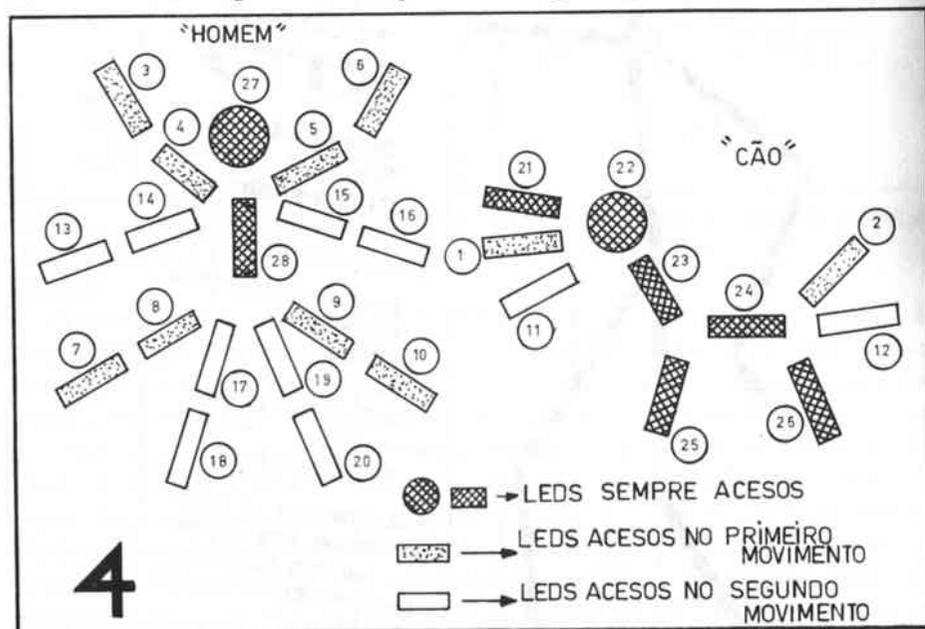
Ainda antes de começar as ligações soldadas do "miolo" do circuito, o hobbysta deve preparar a caixa, baseando-se, para tanto, na ilustração de abertura, que dá uma boa idéia de como ficou o nosso protótipo. Numa das faces maiores da caixa deve ser recortada uma "janela", com dimensões ligeiramente inferiores à apresentada pela "tela" de acrílico (ou da improvisada com vidro e celofane) requisitada na LISTA DE PEÇAS. A placa de "tela" deve ser fixa à essa "janela", através de quatro parafusos em seus cantos. Numa das laterais dessa mesma face da caixa, devem ser feitos os furos e as fixações do potenciômetro de "velocidade" (2M2Ω), dos três pregos ou parafusos de latão (contatos de toque da ANIMAÇÃO), e da chave interruptora geral (chave H-H ou "gangorra"). Numa das laterais da caixa devem ser feitos, dentro de um padrão geral circular, uma série de furinhos para a saída do som do alto-falante. O componente já pode ser fixo – com o adesivo de *epoxy* – em sua

posição, dentro da caixa, com sua "boca" bem em frente aos furinhos. O potenciômetro, contatos de toque e interruptor geral também já podem ser colocados e fixados.

Quanto à "tela", sua fixação definitiva só deve ser feita após outro estágio da construção, descrito a seguir. Observe os dois "bonecos" existentes na "tela", na ilustração de abertura. As figuras do "homem" e do "cão" são, na realidade, formadas pelos LEDs redondos e retangulares, colados ao acrílico, pelo lado de dentro da "tela". Um certo capricho e cuidado serão necessários na composição dessas figuras, pois, da sua boa aparência "artística" dependerá fundamentalmente o resultado visual final do ANIMATRON. É importante notar que *todos* os LEDs que formam as duas figuras devem ser colados ao acrílico, com suas faces luminosas rigorosamente encostadas à superfície da "tela", para um bom rendimento. O desenho 3 ilustra, em detalhes, a colocação dos LEDs redondos. A "cabeça" do LED deve ficar bem encostada à superfície do acrílico. Como o componente é bem leve, apenas uma ou duas gotas da cola de *epoxy*, colocadas como o desenho mostra, serão suficientes para a sua fixação.

O desenho 4 mostra, bem ampliadas, as duas "figuras", da exata maneira como seriam vistas pela *frente* da "tela". É fácil perceber que os LEDs redondos são utilizados apenas nas "cabeças" dos bonecos, sendo todas as outras partes das suas "anatomias" feitas com os LEDs retangulares. Outro ponto *muito* importante, ilustrado também no desenho 4 é o da *codificação* (através de números, de 1 a 28) dos LEDs. Essa identificação é *essencial* para a correta ligação dos diversos blocos de LEDs ao

circuito de comando e sem a qual o ANIMATRON ficará completamente maluco, não apresentando visuais corretos. Para facilitar as coisas, pequenas etiquetas de papel, com os números respectivos, podem ser coladas ao acrílico, junto a cada LED. Depois de terminada e conferida a montagem, tais etiquetas poderão ser retiradas, pois não terão mais função...

Para ilustrar ainda mais a forma de colocação dos LEDs no acrílico para compor as figuras, o desenho 5 mostra o lado interno da "tela", em configuração tridimensional, com a fixação de todos os LEDs que formam o "cão" (confira, a título de verificação, os números de cada LED com os mostrados no desenho 4...). A figura do "homem" deve ser composta por idêntico método.

Espere secar bem o adesivo de *epoxy* que fixa os 28 LEDs, antes de efetuar qualquer ligação soldada aos terminais desses componentes, para que algum esforço exercido durante as soldagens não acabe por descolar algum deles.

MONTAGEM (O CIRCUITO)

O desenho 6 mostra o "chapeado" da montagem, com a ligação dos componentes às placas de Circuito Impresso e à barra de terminais. Detalhando os pontos importantes, e que exigem mais cuidado:

– Marque, a lápis, os números de 1 a 9 junto aos segmentos da barra de terminais e de 1 a 14 junto aos furos "periféricos" das duas placas padrão de Circuito Impresso. Tais números servirão como guias durante as soldagens dos terminais e fios de ligação, evitando erros ou esquecimentos.

- Muita atenção na correta colocação dos dois Integrados (C.I.1 e C.I.2) em relação aos furinhos das duas placas respectivas (notar que, nas duas placas, "sobram" dois furinhos centrais à esquerda, pois as placas são previstas para componentes de até 16 pinos, sendo que o 4093 tem apenas 14...).
- Cuidado com as "posições" dos transístores e a polaridade do capacitor eletrolítico e pilhas.
- Atenção aos diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furos de uma mesma placa, ou de uma placa à outra).
- Todas as ligações devem ser feitas com ferro de soldar de baixa wattagem (máximo 30 watts), evitando permanecer com a ponta aquecida *muito* tempo na mesma junção. Os Integrados e transístores são componentes um tanto delicados e *podem* ser permanentemente inutilizados pelo sobre-aquecimento gerado por uma soldagem muito demorada.
- Apenas corte os excessos de terminais e fios *após* rigorosa conferência de todas as ligações.

No canto superior direito do desenho 6, uma série de fios estão marcados com identificação como "AO TERMINAL (A) DOS LEDs 21 A 28" e outras. Esses fios devem ser ligados aos LEDs previamente colados ao painel de acrílico, seguindo *rigorosamente* as suas identificações (consulte os desenhos 2, 3, 4 e 5, se persistirem algumas dúvidas...). Vamos sugerir uma "ordem" para essas ligações, tentando simplificar e evitar erros:

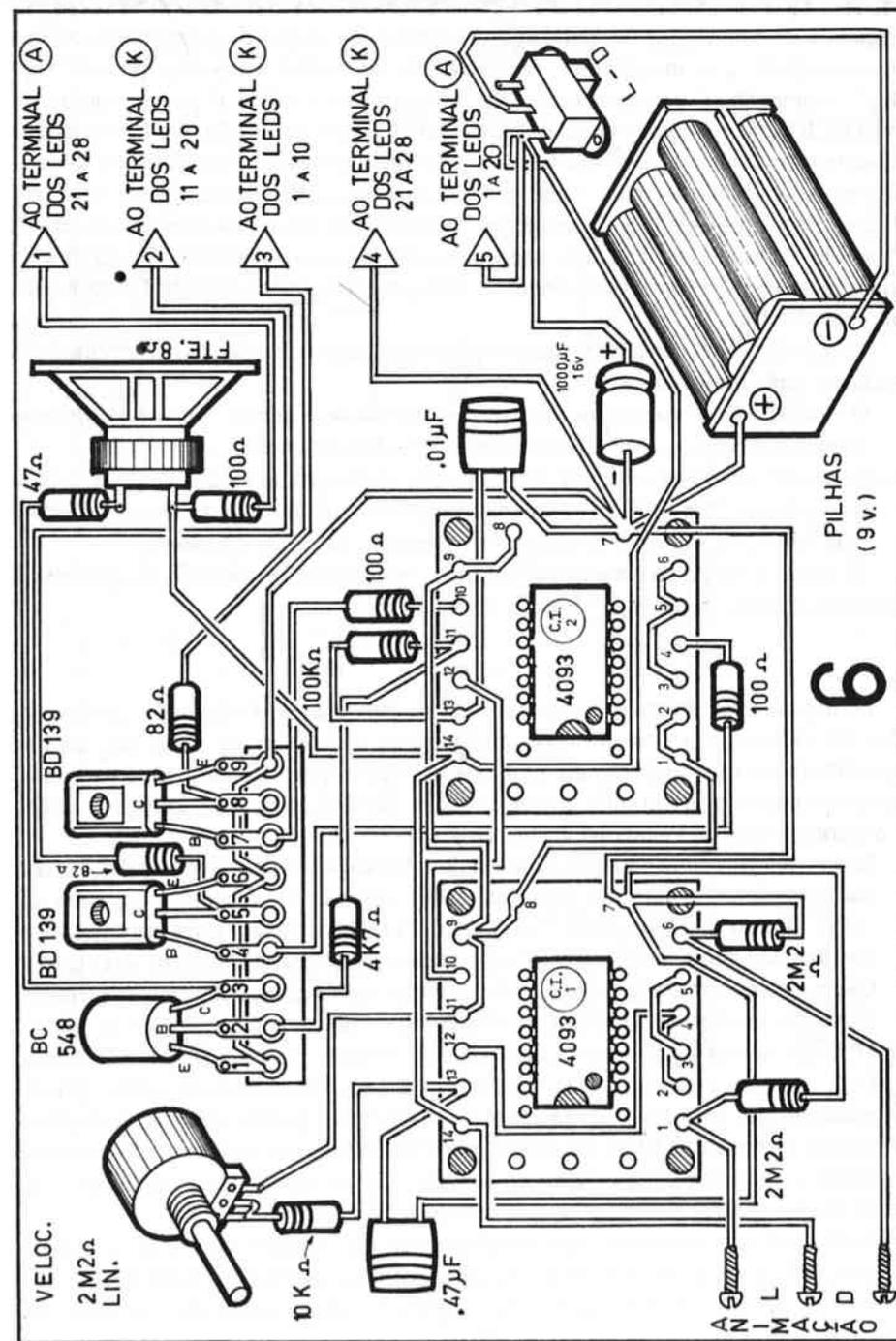
- Interligue (pode ser com fio nu, fino), os terminais A dos LEDs de 1 a 20, ligando-os, todos, ao fio (5).
- Interligue os terminais K dos LEDs de 1 a 10 e conete-os ao fio (3).
- Interligue os terminais K dos LEDs de 11 a 20, ligando-os então ao fio (2).
- Interligue os terminais A dos LEDs de 21 a 28, conetando-os, todos, ao fio (1).
- Finalmente, interligue os terminais K dos LEDs 21 a 28, conetando-os, em conjunto, ao fio (4).

A operação de conexão dos 28 LEDs aos fios que saem do circuito de comando, exige paciência e atenção, pois dela depende a correção dos movimentos a serem executados pelas "figuras". Lembrar que, qualquer ligação "trocada" aos LEDs, ocasionará movimentos aleatórios e "errados" das figuras, quando *animadas*...

Confira tudo, quantas vezes forem necessárias, ao final, até obter a certeza absoluta de que tudo está rigorosamente certo.

• • •

ANIMANDO

Tudo ligado e conferido, ligue o interruptor geral (chave H-H). Imediatamente as duas figuras – o "homem" e o "cão" – deverão surgir, iluminadas, na "tela", ainda imóveis, porém. Toque, simultaneamente, com um dedo, o parafuso *central* e o da

esquerda do interruptor de ANIMAÇÃO (contatos de toque). Imediatamente as figuras começarão a se movimentar, ritmadamente, ao mesmo tempo em que um "bip-bip" acompanhará os movimentos dos bonecos. Atue sobre o potenciômetro de VELOCIDADE e verifique como os movimentos podem ser "acelerados" ou tornados mais lentos, dentro de uma boa faixa (o "bip-bip" também será acelerado ou ralentado, em conformidade com o ritmo dos movimentos...). Para que as figuras se imobilizem novamente (embora permaneçam "acesas" e visíveis), bem como para calar o "bip-bip", basta tocar com um dedo os contatos sensores(cabeças dos parafusos), simultaneamente, *central e da direita*. O desligamento geral do ANIMATRON é feito na chave H-H.

De acordo com o padrão de ligações projetado para o circuito, os movimentos dos bonecos serão os seguintes:

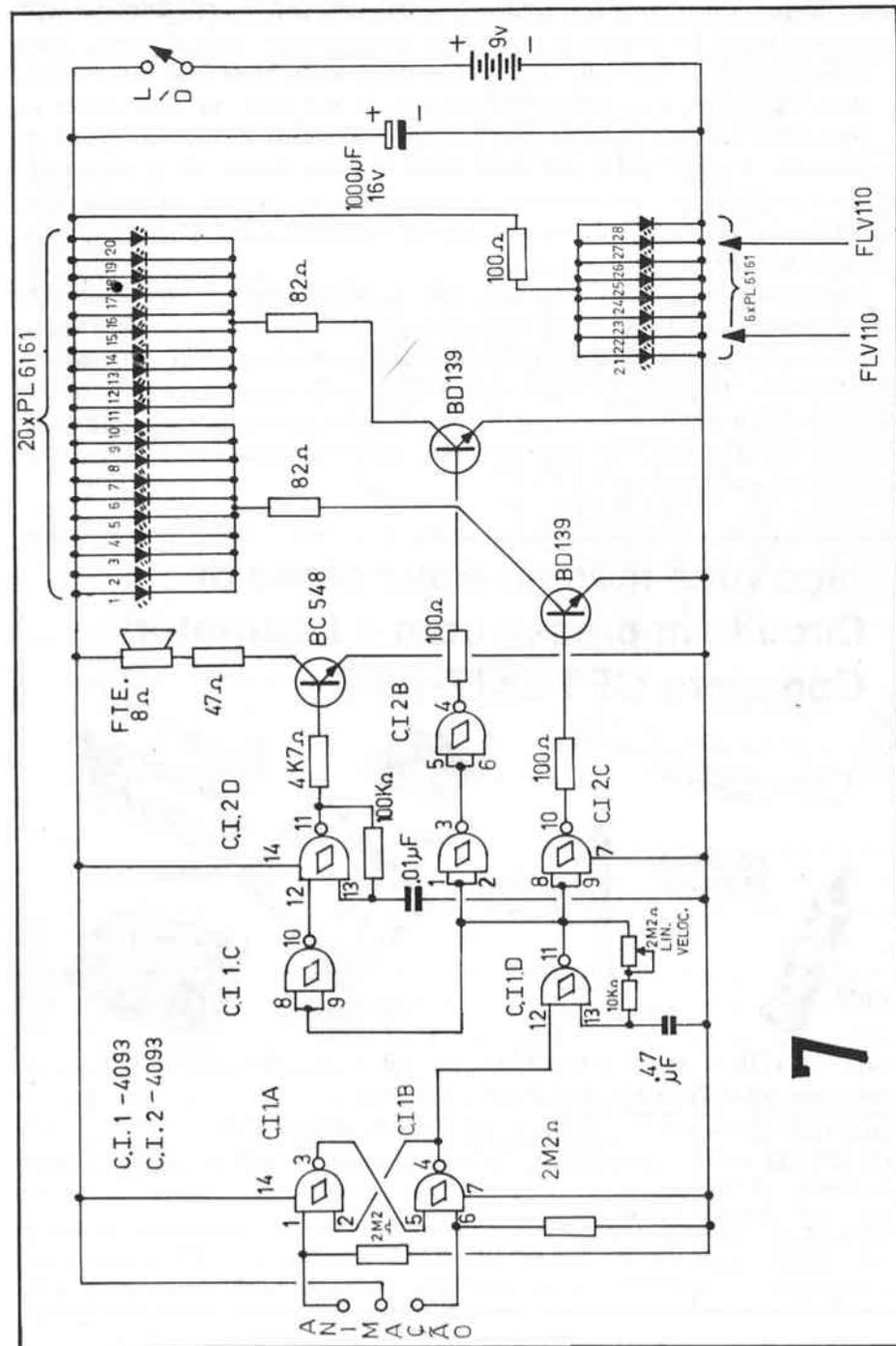
- O "HOMEM" – Executará movimentos de braços e pernas – como se estivesse fazendo ginástica – abrindo-os e fechando-os alternadamente.
- O "CÃO" – Abrirá e fechará a boca (como se estivesse latindo – ilusão reforçada pelo próprio "bip-bip"...), ao mesmo tempo em que abanará o rabo, para cima e para baixo, no mesmo ritmo em que o "homem" faz a sua ginástica...

O efeito é surpreendentemente bonito e interessante, extasiando a criançada, e deixando muito "marmanjo" de boca aberta...

• • •

O diagrama esquemático do circuito está na ilustração 7. Comparar a codificação dos 28 LEDs com o desenho 4 (e também com o desenho 6). Notar que, salvo a quantidade relativamente elevada de LEDs, o circuito propriamente *não é* excessivamente complicado, admitindo, inclusive – como foi dito no início – muitas variações e experimentações... Vamos ver algumas:

- Se for desejada uma variação na gama de velocidades dos movimentos das figuras, isso poderá ser conseguido com facilidade, alterando-se o valor do capacitor de .47µF (ligado entre os pinos 7 e 13 de C.I.1). Maior capacitância redundará em movimentos mais lentos. Menor capacitância acelerará a animação das figuras.
- Quem quiser modificar o timbre (freqüência) do "bip-bip", poderá consegui-lo alterando o valor do capacitor de .01µF (ligado entre os pinos 7 e 13 de C.I.2). Menores valores darão "bips" mais agudos. Maiores valores, "bips" mais graves.
- Com um pouco de habilidade e atenção (aliados a um cuidadoso estudo, principalmente do "esquema" – desenho 7), o hobbysta poderá criar *outras* figuras, apenas dispondo os LEDs em outros padrões. Nesse caso, será muito importante também a cuidadosa observação do desenho 4, para verificar quais os "blocos" de LEDs que apagam e acendem a cada *comando de movimento*.
- Hobbystas mais avançados, que já saibam lidar com circuitos "por conta própria", não terão grande dificuldade em modificar o diagrama básico, substituindo, por exemplo, o segundo 4093 (C.I.2) por um 4017, o que possibilitará o comando se-

qüencial de até *dez* estágios de movimento, tornando a animação das figuras ainda mais complexa e "próxima do real". Inevitavelmente, nesse caso, serão usados *muito mais* LEDs e transístores de comando, o que implicará, com certeza, na necessidade da construção de uma fonte — alimentada diretamente pela C.A. domiciliar — já que pilhas não apresentarão boa durabilidade sob as novas (e altas...) condições de funcionamento e necessidades de corrente do circuito. Por essas razões, só recomendamos esse tipo de experimentação e modificação, para hobbystas realmente tarimbados...

Dependendo da aceitação e do "retorno" apresentado pelo projeto do ANIMATRON (temos a certeza de que agradará muito aos hobbystas), pretendemos voltar, no futuro, ao assunto (animação através de circuitos eletrônicos e LEDs), talvez com uma autêntica "tela de T.V", capaz de apresentar *várias* figuras, programáveis, executando também vários movimentos. As possibilidades de ampliação e implementação desse tipo de circuito são muito grandes, e os resultados são sempre surpreendentes, bonitos e excitantes...

ISCA ELETRÔNICA

UM ATRATOR DE PEIXES, CAPAZ DE TRANSFORMAR AQUELAS SUAS PESCARIAS DE "DUAS TILÁPIAS" EM ALGO ASSIM COMO "DEZOITO DOURADOS" (E NÃO É *CONVERSA DE PESCADOR...*)

Pescadores realmente tarimbados, aqueles que não encostam numa barranca de rio apenas para banhar a minhoca, sabem que os peixes costumam ser atraídos por iscas *coloridas, luminosas* e que, se possível, *gerem algum pequeno ruído*. Não é incomum que se use, como atrator dos peixes, vidros coloridos, colheres, ou iscas "profissionais", que são construídas com material bem colorido... Os ictiólogos (êta nominho feio esse, hein?) já comprovaram, através de muitas e muitas experiências, as afirmações que foram feitas aí atrás. Na verdade, pequenas "coisas" coloridas e que emitam zumbidos ou "cliques", *parecem*, aos peixes, *insetos* (comida)...

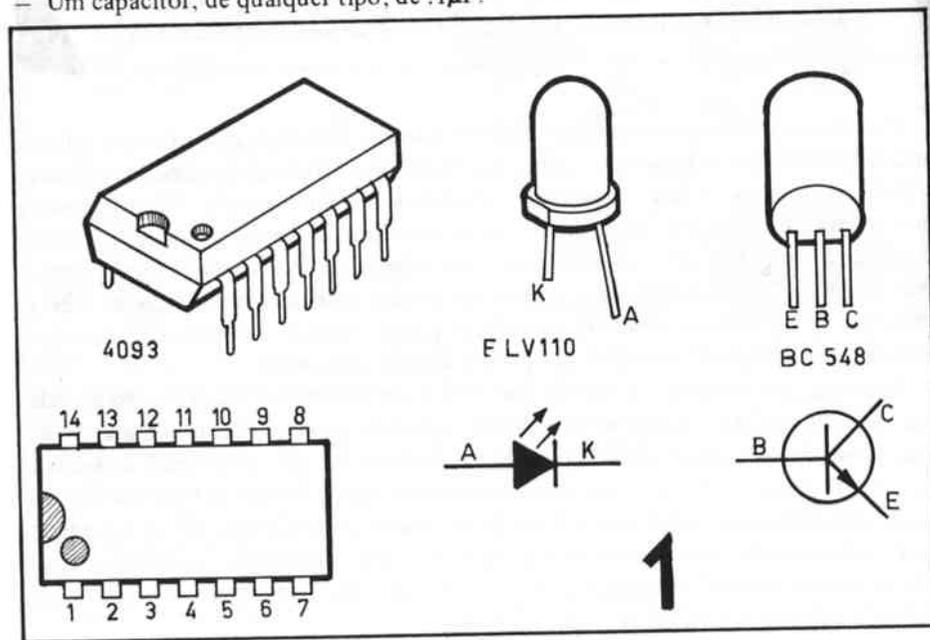
Suponha, por um breve instante, que *você* é um Pirarucú (com o perdão da palavra...). Você está ali, no seu meio ambiente, nadando e rebolando as barbatanas. Eis que, lá adiante, vê uma coisinha colorida e intermitente e que, além disso, está dizendo "clique-clique"... Você, como bom Pirarucuzão (ainda dentro da hipótese proposta...), naturalmente pensará que se trata de um inseto caído na água, ou de um pequenino habitante do seu próprio mundo aquático, particularmente apetitoso... Você não se sentirá atraído? Achamos que sim... Se não o for, é porque entre você e um Pirarucú não existe a menor compatibilidade...

Mas, deixando as brincadeirinhas de lado, o objeto do presente artigo é a construção, justamente, de uma ISCA ELETRÔNICA, que deve ser mergulhada na água, junto com o anzol e a isca *viva*, através de uma "chumbada"... Nossa ISCA ELETRÔNICA emite sinais luminosos e audíveis que, se não for errado o que sabemos sobre o assunto, atrairão os "escamosos" até o seu anzol... O dispositivo, embora simples, barato e fácil de construir, tem alguns "truques" no seu circuito e na sua construção, que o tornam muito interessante e recomendam a sua montagem, mesmo por aqueles que nem sabem como segurar uma vara...

Outros detalhes sobre a utilização da ISCA ELETRÔNICA, serão dados mais adiante...

• • •

LISTA DE PEÇAS

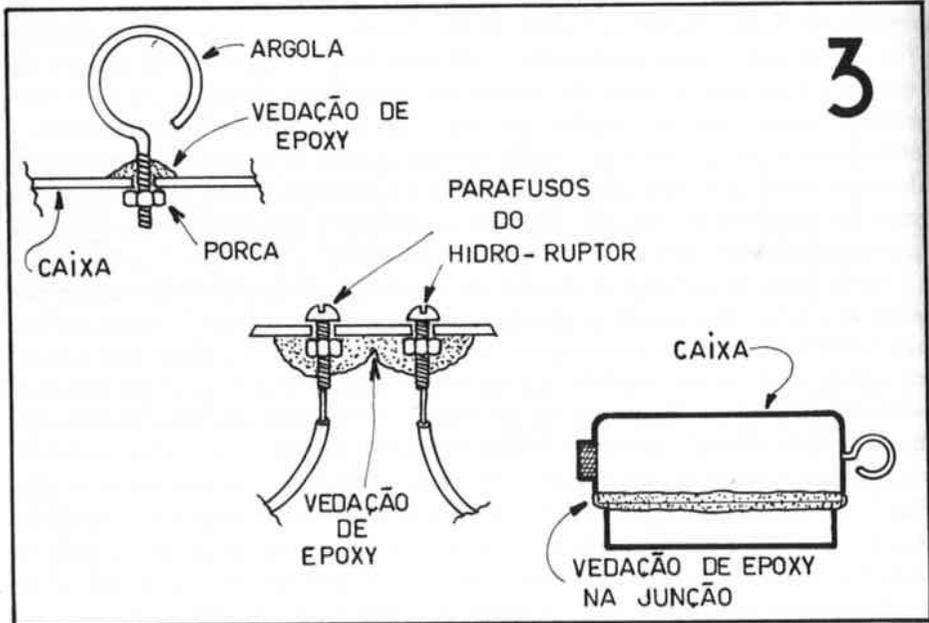
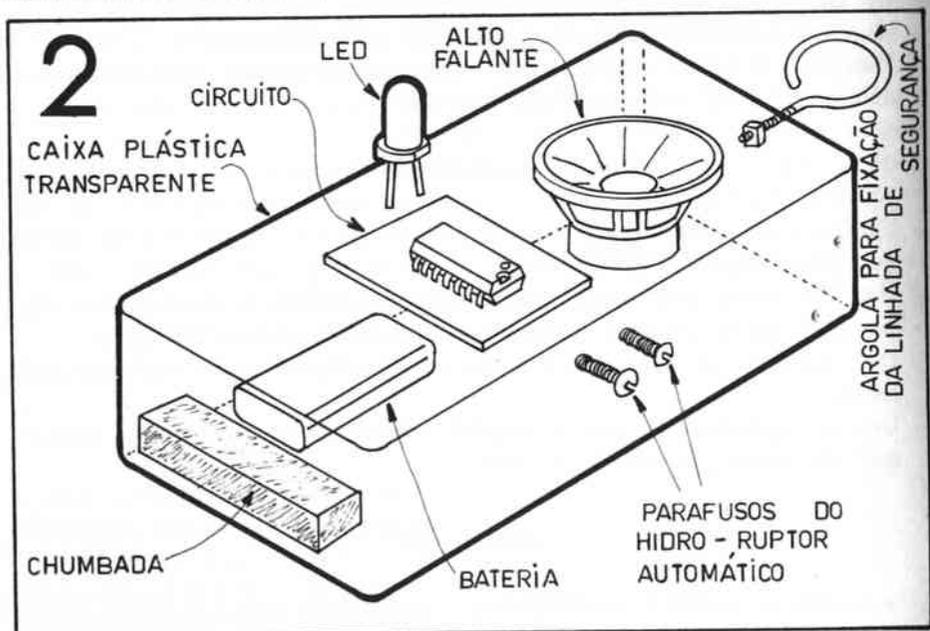
- Um Circuito Integrado C.MOS 4093.
- Um transístor BC548 ou equivalente.
- Um LED tipo FLV110 ou equivalente.
- Um resistor de 47Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.

- Um alto-falante, mini, com impedância de 8Ω.
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com o respectivo conetor.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* semi-específico (padronizada), medindo cerca de 3,5 x 4,5 cm. (Ver texto.)

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para fixações diversas.
- Uma "chumbada" pesada, adquirível em casas de materiais de caça e pesca.
- Um pitão (argola com ponta rosqueada, encontrável em casas de ferragens).
- Dois parafusos de latão (serão usados no *hidro-ruptor*, como explicado mais adiante).
- Uma caixa plástica *transparente*, pequena. O protótipo foi montado na "tradicional" saboneteira, medindo 9 x 6 x 4 cm.

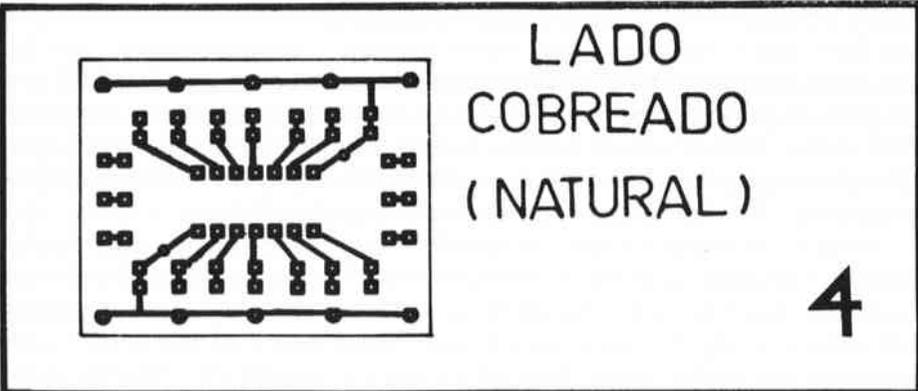
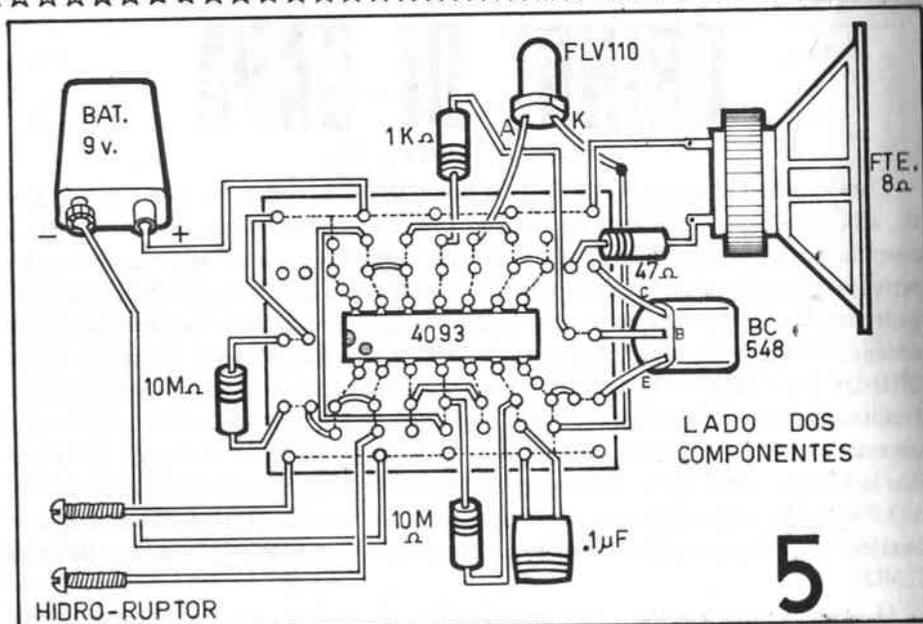
MONTAGEM

A construção da ISCA ELETRÔNICA é simplícima, estando ao alcance mesmo daqueles ainda "verdes" em Eletrônica. A primeira coisa a ser feita, logo após a aquisição dos materiais requeridos na LISTA DE PEÇAS, é o "reconhecimento" dos componentes principais, aqueles que apresentam absoluta necessidade de serem ligados ao circuito de forma correta, sob pena de não funcionamento ou até de inutilização. Tais componentes estão no desenho 1. Observar bem o Circuito Integrado, em sua aparência e pinagem (os pinos são contados em sentido *anti-horário*, a partir da extremidade marcada com um chanfro, um rebaixo ou um ponto em cor transparente, e observando-se a peça *por cima*. O LED também aparece no desenho e a identificação dos seus terminais é feita assim: o terminal K é o *mais curto*, além de sair do lado da peça que apresenta um chanfro. O transístor também é mostrado, com a identificação da sua pinagem, além do seu símbolo esquemático.

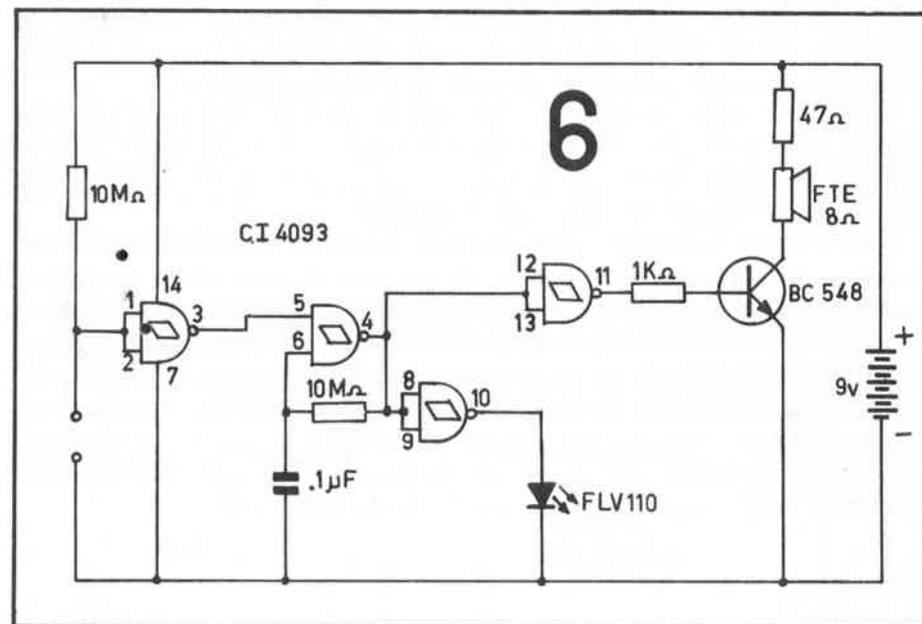
Ainda antes de começar as ligações do circuito propriamente é conveniente preparar-se a caixa, cujo aspecto geral e final está ilustrado no desenho 2. Numa das laterais menores da caixa, deve ser colada (com o adesivo de *epoxy*) a chumbada. Na lateral oposta deve ser fixo o pitão (argola), com o auxílio de porca e como furo bem vedado com o *epoxy*. Numa das laterais maiores deverão ser colocados os dois parafusos de latão (ficando apenas as "cabeças" para fora da caixa) com os furos também rigorosamente vedados com o adesivo de epoxy. O desenho 3 mostra, em corte detalhado, como deve ser feita a fixação e a vedação dos furos do pitão e dos parafusos. Ainda no desenho 3, é mostrada a forma como a caixa deve ser completamente vedada (na junção da tampa com o fundo), porém, tal operação somente deverá ser feita, obviamente, *após* final da montagem e da instalação do circuito no seu interior...

BRINDE DE CAPA

(CIRCUITO IMPRESSO)

Com o presente exemplar de DCE, o hobbysta está recebendo, inteiramente grátis, afixado à capa, uma placa de Circuito Impresso especialmente desenhada para a construção da ISCA ELETRÔNICA, mas que apresenta algumas interessantes características: trata-se de um *lay-out* semi-específico (ou, se quiserem, de uma placa semi-padronizada), na verdade, uma "evolução" da tradicional placa padrão já utilizada dezenas de vezes em montagens aqui da DCE (e que foi, inclusive, fornecida como BRINDE DE CAPA no Vol. 7...). A nova placa apresenta um desenho aperfeiçoado, facilitando muito as ligações e evitando que *mais de um* terminal ou fio tenham que, necessariamente, ser ligados a um mesmo furo. Dependendo da aceitação, por parte dos hobbystas, dessa nova placa (que, daqui para a frente, chamaremos de placa NOVO PADRÃO...) pretendemos, no futuro, utilizá-la na maioria das montagens que se baseiem em Integrados DIL (Dual In Line), como é o caso do 4093 e outros da linha C.MOS.

O desenho 4 apresenta – em tamanho natural, para o caso do hobbysta querer reproduzí-lo mais vezes... – o lado cobreado da placa fornecida como BRINDE DE CAPA. A primeira coisa que o leitor deve fazer é retirar a placa da capa, com cuidado para não danificar a revista (um pouco de álcool ajuda, se a fita adesiva estiver *muito* colada ao papel...). Em seguida, todas as "ilhas" devem ser furadas, usando-se quaisquer dos métodos recomendados para placas de Circuito Impresso: furadeira manual ou elétrica com broca fina, de 1 mm, perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel) ou uma mini-furadeira específica (mini-drill). Por último, uma boa limpeza das superfícies cobreadas, feitas com palha de aço fina ("Bom-Bril"), para retirar eventuais camadas de óxido ou resíduos de adesivo que possam obstar uma boa soldagem.

O desenho 5 mostra o lado da placa onde devem ser inseridos os componentes ("chapeado"). Observar com cuidado os seguintes pontos: a posição do Integrado, dos terminais do transístor, do LED, a polaridade da bateria e as posições dos diversos "jumpers" (fios simples, interligando alguns furos). Lembrar que tanto o alto-falante quanto os dois parafusos do hidro-ruptor *já* devem estar instalados na caixa e assim, as suas ligações à placa deverão ser feitas com fios um tanto mais longos (também a bateria, por ser montada externamente à placa, requererá fios de dimensões compatíveis para a sua ligação...).

Uma vez efetuadas todas as ligações, confira tudo muito bem antes de cortar os excessos de terminais e fios (do lado cobreado da placa). Antes de instalar em definitivo o conjunto dentro da caixinha transparente, um teste de funcionamento pode ser feito: com a bateria conetada, encoste um dedo – simultaneamente – nos dois parafusos do hidro-ruptor. Enquanto o dedo permanecer nessa posição, o LED deverá piscar (a razão de uma vez por segundo), ao mesmo tempo que o alto-falante emitirá nítidos "cliques", acompanhando o ritmo das piscadas do LED. Assim que o dedo for retirado dos parafusos, tanto o LED quanto o alto-falante devem cessar suas manifestações, permanecendo, respectivamente, apagado e mudo.

Retorne, momentaneamente, ao desenho 2, para orientar-se, se necessário for, quanto à colocação do conjunto dentro da caixa. É conveniente preencher-se todos os espaços vagos no interior da saboneteira com espuma de *nylon* (dessas utilizadas em limpeza, e adquiríveis em qualquer supermercado), para evitar que a placa com o circuito e a bateria fiquem "jogando", o que poderá gerar esforços sobre os fios,

acabando por rompê-los. Depois da caixa fechada, toda a junção da tampa com o fundo deve ser rigorosamente vedada, com o adesivo de *epoxy* (ver desenho 3). O objetivo das vedações realizadas junto aos parafusos do hidro-sensor, da argola (pitão) e na junção de fechamento da caixa, é tornar o conjunto absolutamente impermeável, ou seja: com a caixa da ISCA ELETRÔNICA mergulhada na água, nem uma gotinha sequer deve ser capaz de penetrá-la pois, se isso acontecer, poderão ocorrer curtos e oxidações danosas ao circuito e ao seu funcionamento.

• • •

ATRAINDO OS ESCAMOSOS

O desenho 7 mostra a utilização da ISCA ELETRÔNICA. Uma pequena linhada deve ser fixa ao pitão, tendo a sua outra extremidade presa a uma pequena bóia. À bóia, por sua vez, deve ser fixa uma linhada com comprimento suficiente para atingir a margem, e de modo que a ISCA possa ser atirada ao meio do rio e também puxada, quando acabar a pescaria. Obviamente, o anzol com a isca "viva" deve ser lançado próximo à posição da ISCA ELETRÔNICA (acusada constantemente pela posição da bóia, na tona da água...). O funcionamento da ISCA ELETRÔNICA é totalmente automático, ou seja: começa a atuar (piscando o LED e gerando o "clique-clique") assim que for mergulhada na água, através da ação do hidro-ruptor formado pelas duas cabeças de parafusos que sobressaem externamente à caixa. Assim, a única

coisa que o pescador tem a fazer (além de tomar umas doses de "branquinha" de quando em quando...) é aguardar os peixes que, inevitavelmente, causarão verdadeiros congestionamentos subaquáticos em torno do anzol (haja samburá...).

Assim que é retirado da água, o circuito para de funcionar. Se isso não acontecer imediatamente, é porque ainda existe alguma umidade "curto-circuitando" os parafusos do hidro-ruptor. Nesse caso, basta secar, com um pano, as cabeças dos parafusos e a área que as separa, para que o circuito desligue.

Como a caixa é totalmente vedada e lacrada, a troca da bateria não é muito simples (mas, ainda assim, não é um "bicho de sete cabeças"...). O adesivo que veda a junção da caixa deve ser retirado, cuidadosamente, com a ponta de uma ferramenta afiada qualquer, abre-se a caixa, troca-se a bateria e torna-se a vedar a junção com o *epoxy*. Como o consumo não é muito elevado, a durabilidade da bateria não deverá ser muito pequena. Se for pretendida uma durabilidade ainda melhor, pode-se substituir a bateria de 9 volts por um conjunto de 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte, embora, provavelmente, essa substituição exija uma caixa ligeiramente maior do que a sugerida em MATERIAIS DIVERSOS.

• • •

O "esquema" do circuito está no desenho 6, em toda a sua simplicidade. O circuito não é crítico, admitindo uma série de variações nos valores dos resistores (principalmente nos de 10MΩ) e do capacitor de .1μF, que poderão ser tentadas, experimentalmente, pelos hobbystas que gostam de "fuçar" nos circuitos...

Finalmente – embora isso nos pareça tão óbvio que tenhamos nos esquecido de dizer antes – é bom lembrar que, devido às suas características de *impermeabilidade total*, não devem ser feitos furos para a saída do som do alto-falante (conhecem aquela história do camarada que abriu a janelinha do submarino, porque o ar condicionado não estava funcionando...?). Devido às excelentes condições que a água apresenta para a transmissão e dispersão do som, mesmo com o alto-falante apenas encostado na superfície interior da caixa, os "cliques" serão perfeitamente audíveis pelos peixes (a menos que, para seu azar, você lance a sua isca logo perto de um "surdinho"...).

•

TRANSITESTE

(SIMPLES E EFICIENTE EQUIPAMENTO DE BANCADA, CAPAZ DE DETERMINAR O *ESTADO*, O *TIPO* E A *IDENTIFICAÇÃO DE TERMINAIS* DE TRANSÍSTORES – IDEAL PARA O PRINCIPIANTE!)

Provavelmente o maior problema com o qual se defronta o hobbysta iniciante, ainda dando seus primeiros passos na estrada da Eletrônica, é o do *equipamento de bancada*... Dispositivos de testes "profissionais", além do manejo complicado e – normalmente – grande tamanho, custam "os olhos da cara", estando, na verdade, completamente fora do orçamento da grande maioria dos amadores (com exceção, naturalmente daqueles que nasceram com o posterior voltado para a Lua ou têm uma árvore de dinheiro no quintal...).

Para atender a essas necessidades do principiante, temos publicado com freqüência, aqui na DCE, vários projetos de aparelhos de bancada, fáceis de construir, de operação simplificada e – principalmente – de baixíssimo custo, sempre no sentido de dotar a bancada do hobbysta, pelo menos, dos equipamentos essenciais, sem que isso o obrigue a catar as últimas moedas do cofrinho...

Só para lembrar (e para informar os que estão chegando agora...), vamos relacionar os principais projetos de aparelhos de teste, medição e bancada, já publicados por aqui:

- MULTIPROVADOR AUTOMÁTICO – Vol. 1.
- PRATI-PROVA – Vol. 2.

- FONTE DE ALIMENTAÇÃO – Vol. 2.
- CONTROLADOR DE VOLTAGEM – Vol. 2.
- PROVADOR SONORO DE CONTINUIDADE – Vol. 3.
- PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS – Vol. 4.
- VOLTÍMETRO MULTI-FAIXAS – Vol. 6.
- MEIA FORÇA PARA O FERRO DE SOLDAR – Vol. 7.
- AUTO-PROVA – Vol. 7.
- TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS – Vol. 9.
- FONTE REGULÁVEL – Vol. 10.
- OHMÍMETRO LINEAR – Vol. 12.
- FREQÜENCÍMETRO – Vol. 13.
- INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS – Vol. 15.
- ELETROSCÓPIO C.MOS – Vol. 17.
- MICROTESTE – Vol. 19.
- LED-METER – Vol. 20.
- ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS – Vol. 22.

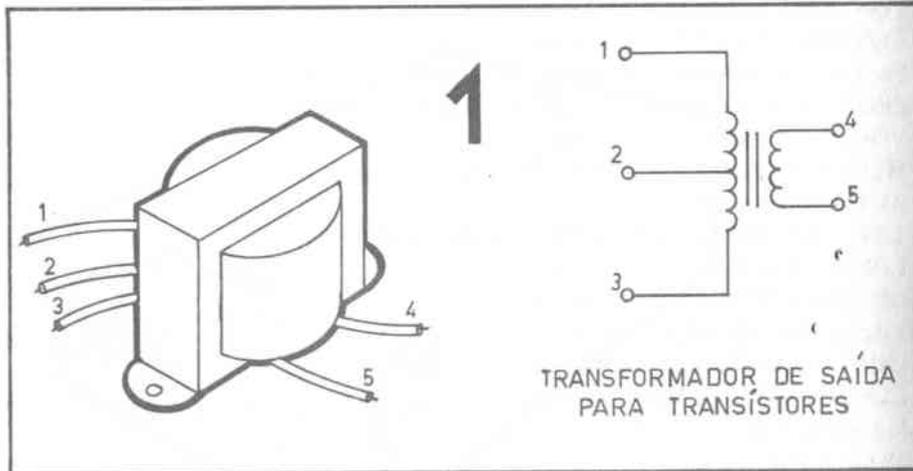
Nessa relação não estão incluídos inúmeros outros projetos publicados, adaptáveis para o uso em bancada, além do sem número de "dicas" destinadas à improvisação de testes e medições...

Aqui está mais um projeto do gênero: o TRANSITESTE! Simplíssimo, utilizando meia dúzia de componentes baratos e fáceis de encontrar, o TRANSITESTE é capaz de realizar a façanha que seu nome indica: testar transístores! Obviamente, devido à sua baixa complexidade, o aparelho não pode realizar testes sofisticados e altamente precisos, porém, para as necessidades do hobbysta e do amador, suas indicações são mais do que suficientes.. Sua operação também é facílima, não necessitando o hobbysta de "decifrar" indicações "hieroglíficas" para saber *muito* sobre o transístor testado! Colocado um transístor qualquer, desconhecido, nos seus terminais de teste, o TRANSITESTE indica, através de um sinal sonoro e de um chaveamento simples, o seguinte:

- Se o transístor está bom ou não – em suma: se o componente pode ou não ser aproveitado em algum circuito.
- Qual o *tipo* do transístor (PNP ou NPN).
- Identifica os terminais (E, B e C) do componente sob teste.
- Determina se um transístor, embora funcional, apresenta "fuga" excessiva, capaz de "proibir" o seu uso em circuitos críticos.

Um conjunto de informações básicas que, praticamente, engloba *tudo* que o amador precisa saber sobre o componente sob teste! No final, serão dadas maiores explicações sobre o funcionamento e a interpretação das indicações do TRANSITESTE... Mãos à obra!

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um resistor de 10Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um transformador *de saída* para transístores. Pode ser usado o *Yoshitani* 5/16" ou outro, equivalente. O importante é que o transformador seja do tipo que apresenta três fios no *primário* e dois fios no *secundário*. Eventualmente, até velhos transformadores de saída para válvulas (apresentando essas características de fios...) também funcionarão no circuito.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma chave H-H ou "gangorra" – dois pólos x duas posições – mini.
- Uma barra de terminais soldados, com 5 segmentos.
- Um alto-falante mini (2 ou 2 1/2 polegadas), com impedância de 8Ω.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Utilizamos, no protótipo, uma saboneteira plástica medindo 9 x 6 x 4 cm.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação do alto-falante.
- Parafusos e porcas para a fixação da chave H-H, barra de terminais, braçadeira de prender o suporte das pilhas, etc.
- Três molas pequenas (adquiríveis em lojas de ferragens), medindo, aproximadamente 1,5 cm de comprimento por 0,5 cm de diâmetro (as dimensões não são rígidas), que serão utilizadas para os contatos de teste do aparelho.

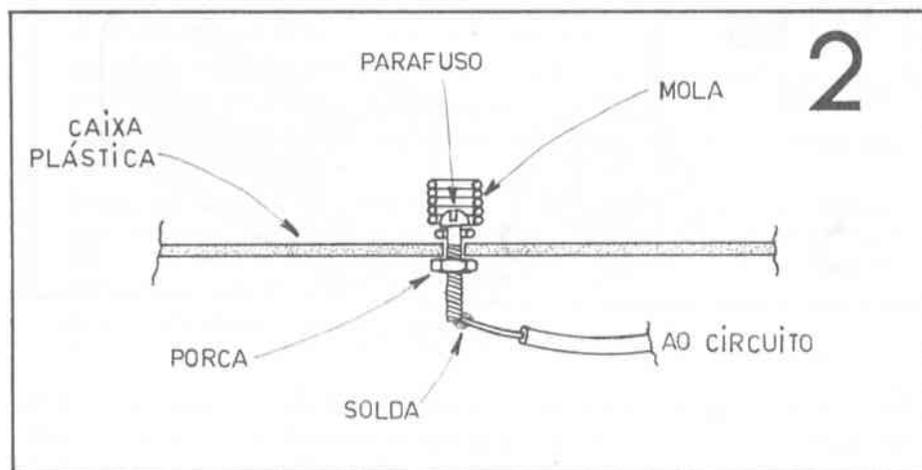
- Três parafusos com porcas, cujo diâmetro permita-lhes passar por dentro das molas e fixá-los na caixa.
- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset"), para marcação externa da caixa, contatos de teste e chave.

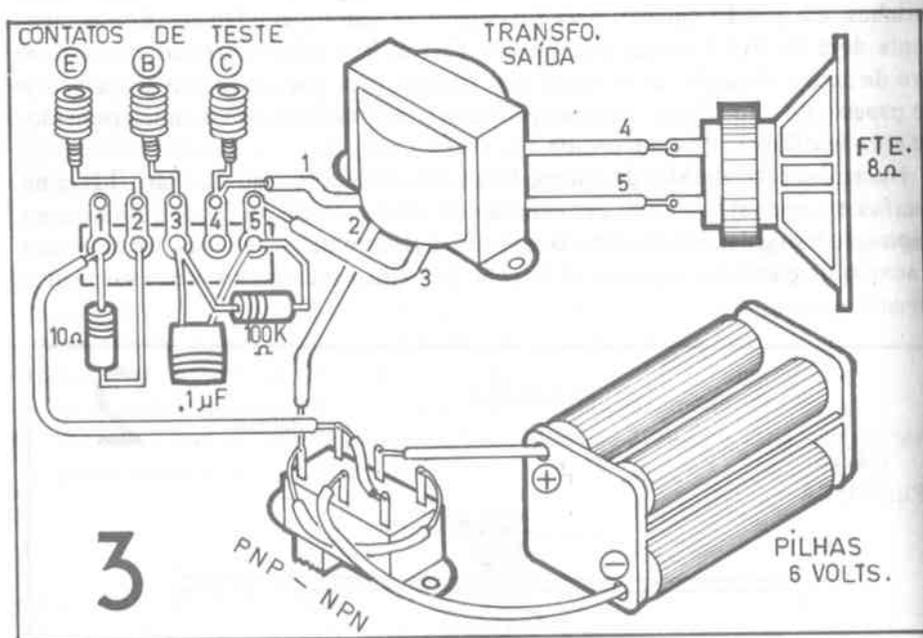
• • •

MONTAGEM

O desenho 1 mostra o transformador de saída utilizado na montagem, junto ao seu símbolo esquemático, e com seus terminais (fios), devidamente "codificados", para facilitar as ligações. Notar que os números de 1 a 5 junto aos fios foram por nós atribuídos, apenas para efeito de identificação, porém, normalmente, os transformadores *não são* fornecidos com tal marcação...

O preparo da caixa (que deve ser feito antes das ligações soldadas) pode ser baseado na ilustração de abertura. No centro da tampa da caixa, devem ser feitos vários furinhos, em padrão circular, para a passagem de som do alto-falante. Esse componente deve ser fixo à tampa, pelo lado de dentro, bem sob os furinhos, com o adesivo de *epoxy*. Cuidado, ao executar essa fixação, para que a cola não atinja o cone de papelão do alto-falante, pois isso poderá acarretar defeitos no seu funcionamento, ou até a inutilização do componente.

Numa das extremidades da tampa, faça a furação e a fixação da chave H-H (com parafusos e porcas). Na outra extremidade da tampa, devem ser feitos três furos, em disposição triangular, sendo neles fixas as três molas (contatos de teste), também com o auxílio de parafusos e porcas. O desenho 2 ilustra, em corte, o método usado para prender as molas.

A montagem do circuito propriamente ("chapeado") está no desenho 3, que deve ser seguido com muita atenção – principalmente se o hobbysta ainda for iniciante. Aconselha-se marcar, a lápis, os números de 1 a 5 junto aos segmentos da barra de terminais. Essa marcação auxiliará muito na identificação dos pontos de ligação, evitando erros ou esquecimentos. Muita atenção na ligação dos fios 1, 2 e 3 do transformador, na correta identificação (E, B e C) dos contatos de teste (molas), polaridade das pilhas e conexões da chave H-H. Confira tudo com cuidado (guiando-se pelos números previamente marcados junto aos segmentos da barra), antes de instalar o circuito em definitivo na caixa. Notar que, se a barra com os componentes principais e as pilhas, além do transformador, forem fixados no fundo da caixa, os fios que fazem as ligações da chave H-H, falante e contatos de teste, devem ter comprimento que permita a abertura e fechamento da caixa com certo "conforto", para uma eventual manutenção e para a troca das pilhas. Se tais fios forem muito curtos, poderão partir-se quando da abertura da caixa...

• • •

TRANSITESTANDO

Antes que o dispositivo possa ser usado seguramente, *ele próprio* precisa ter o seu funcionamento verificado. Para tanto, o hobbysta precisará de um transístor *conhecido e bom*, de preferência novo, adquirido em loja recentemente, e cujos terminais

sejam de disposição conhecida pelo hobbysta. Utilizando, por exemplo, um BC548, sabemos que o "bichinho" é do tipo NPN e que seus terminais (quando o componente é olhado pelo lado das "perninhas", e com o lado achatado para baixo) são, respectivamente, E, B e C. Se tiver ainda alguma dúvida, consulte algum artigo anterior de DCE onde apareça tal transístor, para "conhecer" a sua disposição de pinos. Coloque a chave do TRANSITESTE na posição NPN e ligue o transístor aos contatos de teste (basta enfiar as "perninhas do bicho" entre as espiras das molas...), respeitando a codificação (E, B e C). O alto-falante do TRANSITESTE deverá emitir um apito, baixo, porém nítido, indicando que o circuito está perfeito (e o transístor sob teste também, mas isso já sabíamos...).

Agora vamos botar o TRANSITESTE para trabalhar de verdade. Pegue um transístor qualquer, desconhecido, do qual não se saiba nem a polaridade (PNP ou NPN), nem a disposição dos terminais. Deixe a chave PNP-NPN em qualquer posição, indiferentemente, e vá ligando os terminais do transístor aos contatos de teste, experimentando todas as combinações possíveis (não são muitas). Ao soar o apito no alto-falante, você saberá o seguinte:

- O transístor está bom.
- A identificação dos seus terminais é a indicada pelos contatos de teste.
- O tipo (NPN ou PNP) do transístor é o indicado pela posição da chave H-H.

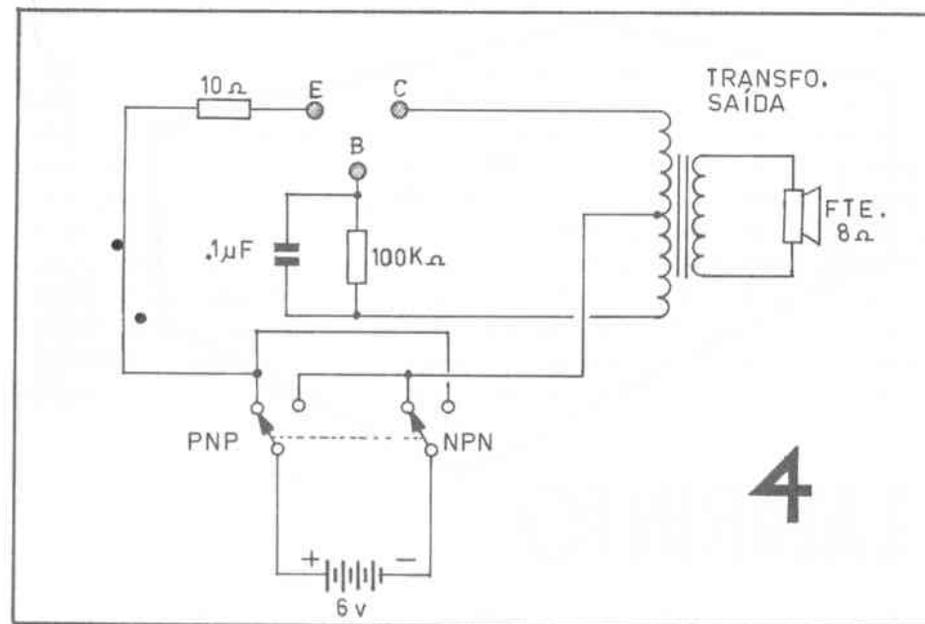
Vamos supor, contudo, que em *nenhuma* das combinações tentadas, nas ligações dos terminais do componente aos contatos de teste, o sinal sonoro foi ouvido. Nesse caso, inverta a posição da chave H-H e aplique, novamente, os terminais do transístor às molas E, B e C, até ouvir o sinal, indicando que o componente está bom, é do tipo indicado pela nova posição da chave e suas perninhas estarão automaticamente identificadas pelas letras marcadas junto às molas! Simples e direto, não é? Algumas outras considerações e "interpretações" importantes:

- Se, em nenhuma das duas posições da chave (PNP – NPN) e em nenhuma das combinações de ligações possíveis aos contatos de teste, o sinal sonoro surgir, o transístor está inutilizado.
- Se, eventualmente, o sinal sonoro for ouvido, ao ser testado determinado transístor, *em mais de uma* combinação de ligações dos terminais às molas e/ou nas *duas* posições da chave PNP-NPN, considere como "real" apenas a conexão que gerar o sinal *mais forte*, para efeito da identificação dos terminais e do tipo do componente.
- Ocorrendo o descrito no item anterior (apito surgindo em duas condições de teste diferentes), provavelmente o transístor está apresentando fuga excessiva, não sendo, portanto, conveniente o seu uso em circuitos muito críticos, embora ainda possa ser usado em circuitos experimentais mais "flexíveis" quanto aos parâmetros do componente.

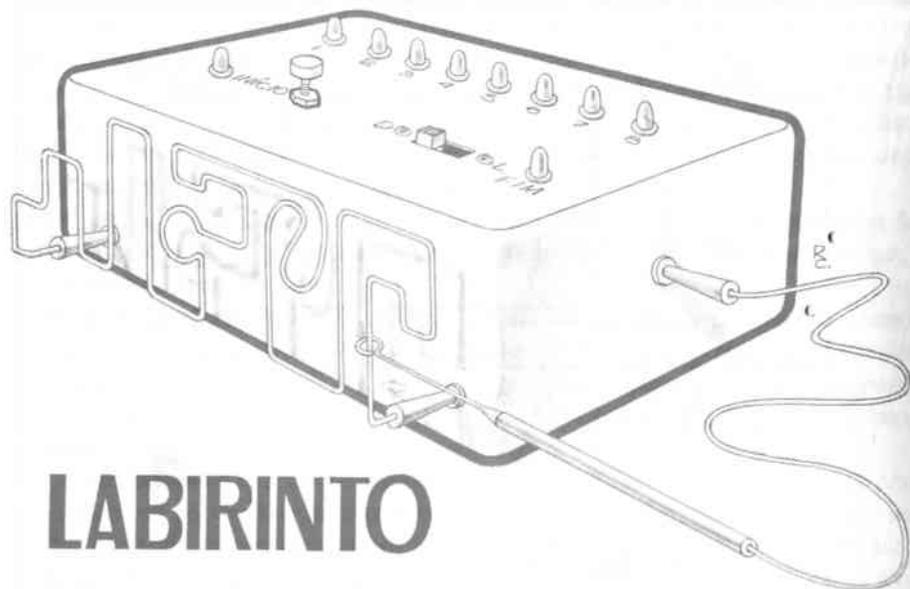
• • •

O desenho 4 mostra o diagrama esquemático do TRANSITESTE. Os mais "espertinhos" notarão que o aparelho não passa de um simples oscilador mono-transístor, no qual falta *justamente* o transístor! O transístor sob teste "supre" essa falta e, se estiver em boas condições (além de corretamente ligado, quanto à identificação dos seus terminais e à posição da chave PNP-NPN...), disparará o sinal sonoro! A "coisa" funciona mais ou menos assim: se você tem um automóvel em excelente condições, com toda a mecânica perfeita, porém *sem* o motor, poderá usá-lo para *testar motores!* Basta colocar o motor sob teste no carro, e ver se o danado anda ou não, certo?

O circuito do TRANSITESTE não necessita de um interruptor geral pois, sempre que nenhum transístor estiver sendo testado, qualquer que seja a posição da chave PNP-NPN, as pilhas estarão, automaticamente, desligadas! O consumo de energia só se verifica *durante* os testes (quando algum transístor *estiver ligado* às molas E, B e C...).

Os valores dos componentes do TRANSITESTE foram dimensionados de maneira que o transístor sob teste *não possa*, sob hipótese alguma, ser danificado (no caso, obviamente, de *estar* bom...), *mesmo* quando ligado de forma indevida aos contatos de teste. Embora o aparelho sirva para testar, indiferentemente, transístores de pequena, média ou grande potência, em virtude das suas características (e das apresentadas pelo componente sob teste), o som emitido poderá variar em intensidade e

freqüência, sem que isso implique em defeito ou mau funcionamento. Quanto à intensidade do som, avisamos que *é baixa* (embora perfeitamente audível). Não esperem ouvir um "berro acordador de vizinho", pois isso não acontecerá.

Finalmente, o TRANSITESTE *não serve* para teste de transístores *não comuns* (unijunção, FET, etc.), estando dimensionado apenas para avaliar transístores *bipolares* (os mais utilizados). Também não é possível testar-se diodos e LEDs com o aparelho.

• • •

LABIRINTO

UM JOGO QUE EXIGE COORDENAÇÃO MANUAL E REFLEXOS! TESTA A FIRMEZA DAS SUAS MÃOS E A ESTABILIDADE DOS SEUS NERVOS, INDICANDO, NUM MOSTRADOR LUMINOSO, SE VOCÊ É TIPO "ROCHA", OU TIPO "GELÉIA"... (NERVOS DE AÇO)

No Vol. 6 de DCE, foi publicado um projeto de jogo que muito agradou à turma, o MÃO FIRME, baseado nos antigos e conhecidos "neurotestes". Aquele jogo consistia em fazer percorrer, com a mão, uma argola metálica, através de um percurso sinuoso (também metálico, porém de maneira que a argola *nunca* tocasse o metal que determinava o percurso. Quando isso ocorresse, um LED acendia, indicando "falta" ou "ponto negativo"... Embora fosse um jogo interessante, sofria de algumas "deficiências" (melhor chamá-las de insuficiências...), pois, devido à extrema simplicidade do circuito, cada vez que um toque da argola no percurso metálico era verificado, o jogo ficava imediatamente paralisado, necessitando assim de ser "rearmado" para novo início. Isso tornava a *contagem de pontos* um tanto "chata", pois os toques acusados pelo jogo deviam ser anotados num papel, para serem computados ao fim de uma disputa entre vários participantes.

Como esse tipo de jogo é muito apreciado entre os hobbystas, resolvemos fazer um novo projeto do gênero, bem mais aperfeiçoado, mas sem que essa sofisticação implicasse em aumento sensível na complexidade da montagem ou no custo final

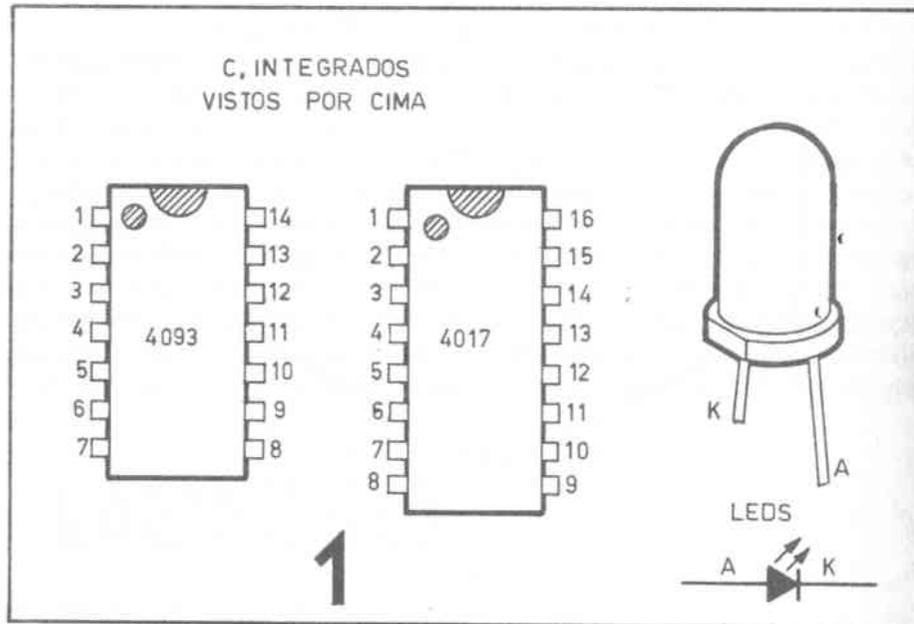
do jogo... Conseguimos! Aqui está o LABIRINTO, um jogo *muito* mais emocionante e atraente do que o MÃO FIRME. O LABIRINTO apresenta um percurso *muito* mais intrincado e difícil de seguir (embora, a critério do montador, tal percurso possa ser simplificado...), apresenta um aviso luminoso (LED) de *início de jogo*, tem um *display* numerado para a contagem automática dos "toques" ou "pontos negativos" e, como detalhe extra, é dotado também de um aviso "pisca-pisca" de *jogo terminado* (acionado apenas quando o jogador é muito "treme-treme", "bananão" mesmo..). A contagem automática dos pontos torna as disputas muito mais interessantes e seguras, pois ninguém mais "espertinho", poderá alegar qualquer "malandragem" ou tentar fraudar o *escore!* Outras explicações sobre o funcionamento e sobre as regras do jogo, serão dadas mais adiante... Por ora, basta saber que, apesar da sua aparente sofisticação, a montagem é muito simples, e mesmo a sua construção externa, embora demande certa habilidade manual, não deverá embranquecer os cabelos de ninguém...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4017-B (não admite equivalentes).
- Um Circuito Integrado C.MOS 4093-B (também não podem ser usados quaisquer equivalentes).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) *verde*, de qualquer tipo.
- Um LED *vermelho*, de qualquer tipo.
- Oito LEDs *amarelos*, de qualquer tipo.

(Quanto aos LEDs, lembramos que os tipos *redondos*, encapsulados apenas em acrílico ou *epoxy* translúcido, são os mais baratos, mas nada impede que o hobbysta use, no LABIRINTO, LEDs retangulares, ou encapsulados em metal, que são mais caros, porém mais bonitos...)

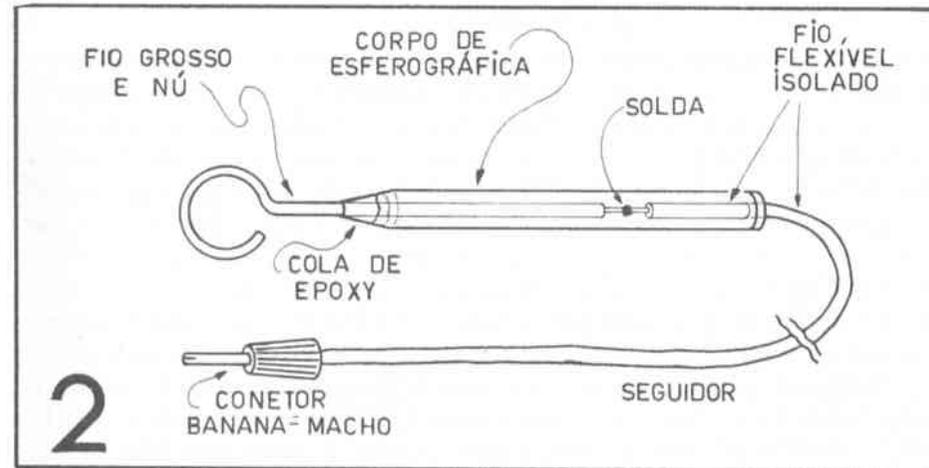
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4M7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores de .1μF, de qualquer tipo.
- Um "push-bottom" (interruptor de pressão), tipo *normalmente aberto*.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com o respectivo conetor ("clip") ou seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo os 9 volts) com o respectivo suporte.
- Três conjuntos *macho/fêmea* de conetores "banana" (podem ser em cores diversas, para melhor "visual" final da montagem).

- Um corpo (vazio) de caneta esferográfica (tipo "Bic") que será usado como manopla da argola seguidora do LABIRINTO.
- Duas placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado cada (se tiver alguma dúvida sobre a aparência e utilização dessa placa, consulte o Vol. 7).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido às características do jogo, a caixa não deve ser muito pequena, pois deverá acomodar folgadamente, em duas de suas superfícies externas, o conjunto de LEDs indicadores e o próprio "labirinto". No nosso protótipo utilizamos uma caixa plástica medindo 15 x 12 x 10 cm, porém tais dimensões não são rígidas.

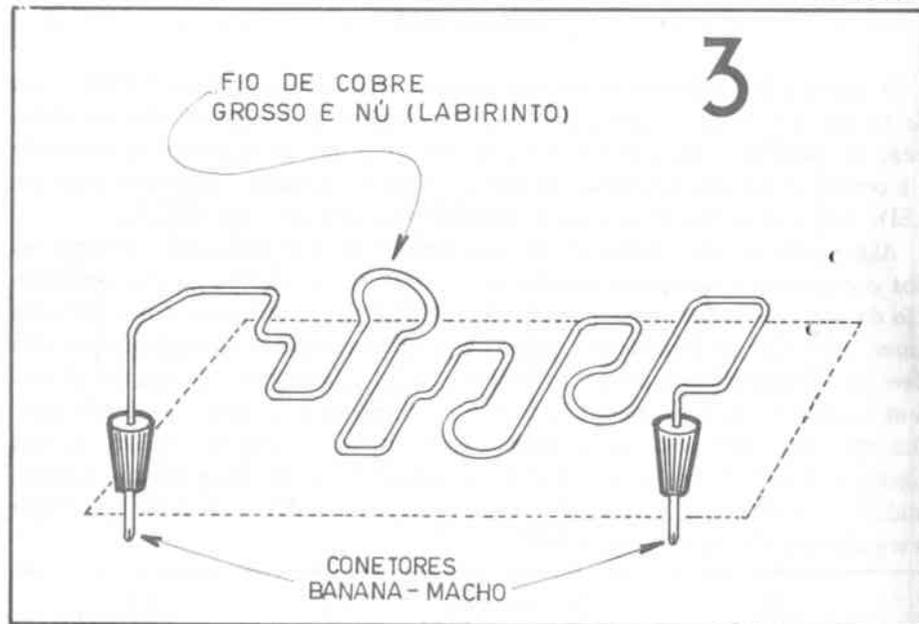
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação dos LEDs.
- Parafusos e porcas para a fixação da chave H-H, placas de circuito impresso, braçadeira das pilhas ou bateria, etc.
- Cerca de 1 metro de fio de cobre, grosso e nu, para a confecção da argola seguidora e do percurso do "labirinto".
- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis ("Letraset"), para a marcação do *display* e controles.

MONTAGEM

O circuito do LABIRINTO usa dois Integrados diferentes da linha C.MOS – um de 14 pinos e um de 16 pinos. Suas aparências (como se fossem olhados por cima) estão no desenho 1, para que o hobbysta não tenha dúvidas quanto à identificação e a contagem das suas perninhas. O desenho 1 mostra também a aparência geral dos LEDs, com a identificação dos seus terminais e o seu símbolo esquemático.

Alguns dispositivos "externos" do jogo, deverão ser preparados *antes* das ligações dos componentes eletrônicos propriamente. Assim, a ilustração 2 mostra a construção do seguidor (manopla com argola) do LABIRINTO. Um pedaço do fio de cobre grosso e nu deve ter uma de suas pontas dobrada em argola. À sua extremidade reta deve ser soldada a ponta de um fio flexível e isolado (fio comum, de ligação). O conjunto argola/fio deve ser embutido dentro do corpo vazio de uma caneta esferográfica tipo "Bic". Um pouco de adesivo de *epoxy* junto à ponta, servirá para dar boa rigidez à "coisa". O fio flexível deverá ter cerca de 50 cm de comprimento. À extremidade livre desse fio, solda-se um conetor "banana" macho, que servirá para ligar o seguidor ao circuito do LABIRINTO.

Outro passo importante na construção do jogo, é o preparo e confecção da caixa e do "labirinto" propriamente. Baseando-se na ilustração de abertura e no desenho 3, o hobbysta não terá qualquer dificuldade. Notar que, no topo da caixa deve ser instalada a "linha" de oito LEDs (devidamente numerados), indicativa dos pontos (esses são os LEDs amarelos, codificados mais adiante como AM...). Também nessa superfície da caixa devem ser instalados: o LED verde (VD) indicativo de "início de jogo", o LED vermelho (VM), que piscará indicando "fim de jogo" ou "jogo perdido", o "push-bottom" que serve para dar início ao jogo, rearmando o circuito e a chave H-H (interruptor geral "liga-desliga"). Os LEDs devem ser fixos pelo lado de dentro da cai-

xa, com um pouco de adesivo de *epoxy*. O "push-bottom" tem rosca e porca próprios para a sua fixação. A chave H-H deve ser presa com parafusos e porcas. Na parte frontal da caixa devem ser fixos, nas extremidades inferiores opostas, dois conetores "banana" fêmea, para a ligação do "labirinto" de fio grosso. Numa das laterais menores da caixa, o outro conetor "banana" fêmea deve ser instalado (para a ligação do conetor macho do fio que conduz à argola seguidora). Se, como foi sugerido na LISTA de PEÇAS, for utilizada caixa plástica, a furação é muito fácil de ser feita, mesmo sem ferramentas sofisticadas (os "apêndices" dos Volumes 1 e 2 de DCE ensinam uma maneira simples e prática de furar e confeccionar as caixas para as montagens).

O "labirinto" propriamente (ver ilustração de abertura e desenho 3) também é muito fácil de fazer. Com o fio de cobre grosso e nu dobrado e entortado no padrão mais "confuso" e intrincado possível, e tendo soldados, às suas extremidades, os dois conetores "banana" macho para sua ligação ao circuito, o percurso do LABIRINTO já está pronto. Não é necessário seguir-se rigorosamente os padrões de "curvas e cotovelos" mostrados nos nossos desenhos... Você poderá fazer o "labirinto" tão complexo quanto queira (ou, por outro lado, tão simples quanto deseje...).

As ligações soldadas dos componentes também não têm segredo algum. O desenho 4 ("chapeado") mostra as placas de Circuito Impresso, pelos seus lados *não cobreados*, já com todas as peças ligadas e com toda a fiação conetada. Como sempre fazemos, algumas recomendações são importantes para o bom êxito da montagem:

– Marque, a lápis, junto aos furos "periféricos" das placas de Circuito Impresso, os números de 1 a 14 (placa da esquerda) e de 1 a 16 (placa da direita). Essa nume-

ração (que se refere, *diretamente*, às pinagens dos Integrados colocados sobre as respectivas placas...) funcionará como guia, evitando erros ou inversões que possam obstar o funcionamento do circuito.

- Muita atenção à correta posição ocupada pelos dois Integrados em relação aos furinhos das suas placas (se necessário, consulte novamente o desenho 1).
- Cuidado com as posições dos LEDs e com a polaridade da bateria ou pilhas.
- Atenção aos diversos "jumpers" que interligam dois ou mais furos de uma mesma placa, ou de uma placa à outra, ou ainda, das placas aos componentes já instalados na caixa (LEDs, conetores "banana" fêmea, "push-bottom" e chave H-H.
- Confira tudo rigorosamente, antes de instalar o conjunto definitivamente dentro da caixa e conetar as pilhas ou bateria.

• • •

REBOLANDO NO LABIRINTO

Para um teste inicial de funcionamento, ligue o interruptor geral (D-L), pressionando, em seguida, o "push-bottom" de *início*. Deverá ficar aceso *apenas* o LED verde, indicando que o jogo está pronto para ser jogado (se acender algum dos outros LEDs, com toda a certeza as ligações de tal LED estarão invertidas – abra a caixa e corrija o erro). Conete os plugs machos do "labirinto" às suas respectivas fêmeas, no painel frontal da caixa, e ligue o fio da manopla seguidora, ao seu conetor na lateral da dita cuja. Toque, várias vezes seguidas, a argola seguidora ao percurso metálico do "labirinto". A cada toque deverá acender – pela ordem – um dos LEDs amarelos do *display* indicador dos pontos: um toque acende o LED 1, dois toques fazem acender os LEDs 1 e 2, três toques acendem os LEDs 1, 2 e 3, e assim por diante, até o *oitavo* toque. Ao ser efetuado o *nono* toque, a contagem de pontos é automaticamente "congelada" (não adianta tocar mais a argola no labirinto), permanecendo acesos todos os LEDs, sendo que o *vermelho* (LED indicador de "jogo terminado", ficará piscando). Para recomeçar tudo, deve ser novamente pressionado o botão de "início", que "descongela" a contagem e prepara o jogo para nova série de toques...

As regras para o jogo são simples, e já devem ter ficado óbvias. Cada participante aperta o botão de "início" (já segurando a argola em uma das extremidades do "labirinto", mas sem que a mesma toque no percurso metálico...) e, em seguida, tenta percorrer todos os meandros, até a outra extremidade, de maneira que ocorre o mínimo possível de toques (se possível *nenhum*...). À cada "falta" cometida (toque da argola no percurso), um dos LEDs amarelos do *display* acenderá, assim permanecendo – "memorizando" – por assim dizer, a contagem. Obviamente, numa disputa entre várias pessoas, ganha a que cometer menos "faltas", sendo essa contagem facilmente acusada pela leitura do *display*. Se o jogador for muito "mão mole", acabará

por cometer o número limite de "faltas" (9), o que disparará o pisca-pisca (LED vermelho) e imobilizará a contagem, indicando que a pessoa não passa mesmo de um "treme-treme" bem molengão...

• • •

O "esquema" eletrônico do LABIRINTO está na ilustração 5. Devido ao fato do projeto ter sido simplificado ao máximo, evitando o uso de componentes desnecessários, não se recomenda a tentativa de alterações ou experiências com o circuito, entretanto, os mais tarimbados, que queiram tentar a inclusão de *efeitos sonoros*, poderão tentar a "façanha". No caso, será necessário mais um Integrado (4093), além de alguns resistores e capacitores, transístor, alto-falante, etc. O hobbysta e leitor assíduo não terá dificuldade em "descobrir", nos Volumes anteriores de DCE, algum circuito que possa ser adaptado para tais funções, mas isso fica por conta e risco da ousadia de cada um...

• • •

• • •

MOS-TESTER

Uma antiga reivindicação dos hobbystas leitores de DCE era a de que publicássemos um dispositivo simples e eficiente para teste de Circuitos Integrados, já que essas verdadeiras "centopéias pretas" são, pelas suas próprias características, completamente indecifráveis, devido à complexidade das suas entranhas. É muito comum que o hobbysta "arranque os cabelos" tentando fazer funcionar determinada montagem que, aparentemente, não apresenta nenhum erro de construção e, no entanto, teima em não funcionar... Geralmente, isso ocorre em projetos baseados em Integrados que, por qualquer motivo, sofreram danos, ficando inutilizados, portanto. Um transístor, um resistor, um capacitor, um diodo ou um LED, pelo seu reduzido número de "pernas", pode ser testado com facilidade, até com um simples ohmímetro, ou ainda, na falta deste, com o auxílio de um circuito simples, formado por duas pilhas, um LED e um resistor, destinado apenas a medir a *continuidade* (ou não...) de tais componentes. Esse tipo de teste simples, porém, é absolutamente impraticável com Integrados, principalmente com os de tecnologia C.MOS, que são muito delicados quanto a inversões de polaridade, excessos de voltagem ou corrente, etc.

Não é fácil projetar-se um dispositivo de testes para Integrados absolutamente *universal*, ou seja: que sirva para provas em *qualquer* tipo de Integrado. É fácil explicar essa impossibilidade: os Integrados, embora "por fora" sejam idênticos (com pequenas diferenciações, no geral, apenas na quantidade de "pernas" que apresentam...), têm as "tripas" muito – mas *muito mesmo* – diferentes, entre si. Podemos, simplificando as coisas, classificar os Integrados em dois grandes grupos:

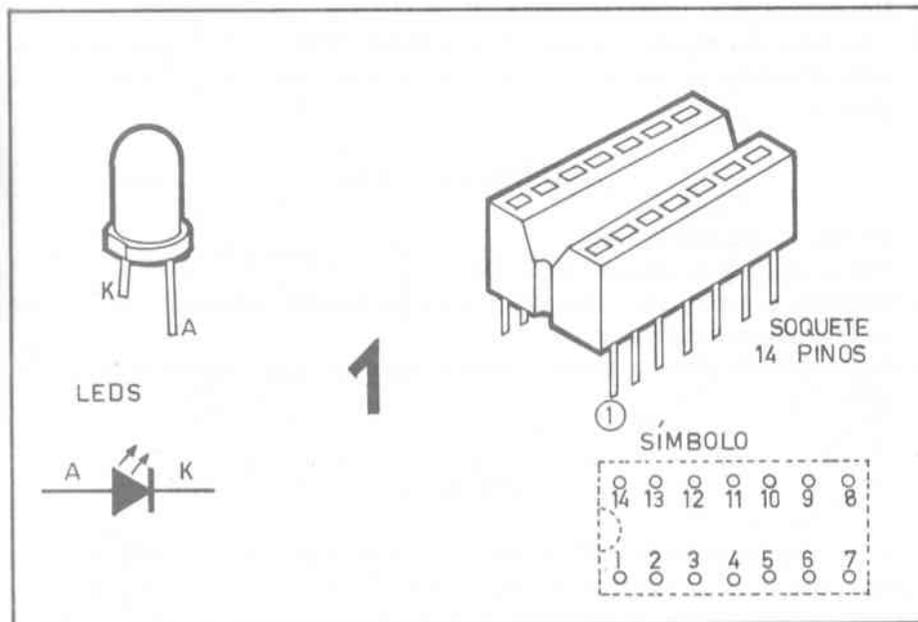
– INTEGRADOS LINEARES.
– INTEGRADOS DIGITAIS.

Entre os Integrados Lineares, os sub-grupos mais comuns são:
– Amplificadores Operacionais (exemplo – LM741).
– Amplificadores de Áudio (exemplo – LM380, TBA810, etc.).
– Comparadores.
– Temporizadores.
– Geradores de função (osciladores).
– Reguladores de tensão.

Já entre os Integrados Digitais, os sub-grupos são *tantos*, que não vale a pena aqui nominá-los. É preferível, para efeitos práticos, classificá-los em "famílias", dependendo da tecnologia com a qual são construídos. As duas "famílias" mais utilizadas nas montagens destinadas a hobbystas (embora existam muitas outras...) são:
– TTL (exemplo – 7400).
– C.MOS (exemplo – 4011).

Nas montagens de DCE, têm sido utilizados com grande freqüência, os Integrados da linha C.MOS, *particularmente* os de código 4001, 4011 e 4093, devido à grande versatilidade de tais componentes, que, normalmente, exigem um mínimo de periféricos, além de poderem trabalhar sob várias tensões de alimentação, e – muito importante – consumindo baixas correntes (o que os recomenda para os projetos alimentados a pilha, como são a maioria em DCE...).

Assim, decidimo-nos pelo projeto de um teste para Integrados restrito a componentes da linha C.MOS e, especificamente, destinados a avaliação geral de funcionamento dos 4001, 4011 e 4093. O circuito do MOS-TESTER é extremamente sim-

ples, fácil de construir e de custo irrisório. Entretanto, apesar disso, é perfeitamente capaz de analisar os Integrados e indicar se os "bichinhos" estão bons ou não, se estão completamente "queimados" ou apenas com defeitos em alguns dos seus "órgãos" internos... Podem não ser muitas as informações dadas pelo MOS-TESTER, porém, para uso do hobbysta, amador e principiante, são as que realmente importam... Afinal, tudo o que costuma interessar ao hobbysta é saber se determinado componente *pode ou não* ser colocado num circuito; *se está "queimado" ou não...* Isso, podemos garantir, o MOS-TESTER faz, e muito bem...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um LED (Diodo Emissor de Luz) *vermelho*, de qualquer tipo.
- Um LED *verde*, de qualquer tipo.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Dois "push-bottons" (interruptores de pressão), tipo *normalmente aberto*. Devem ser em cores diferentes, preferencialmente em *verde e vermelho*.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts, com o respectivo suporte.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.
- Um soquete para Circuito Integrado DIL de 14 pinos.
- Uma caixa para abrigar a montagem. O circuito do MOS-TESTER, pelas suas reduzidas dimensões, é "feito sob medida" para a nossa "velha amiga", a saboneteira plástica.

MATERIAIS DIVERSOS

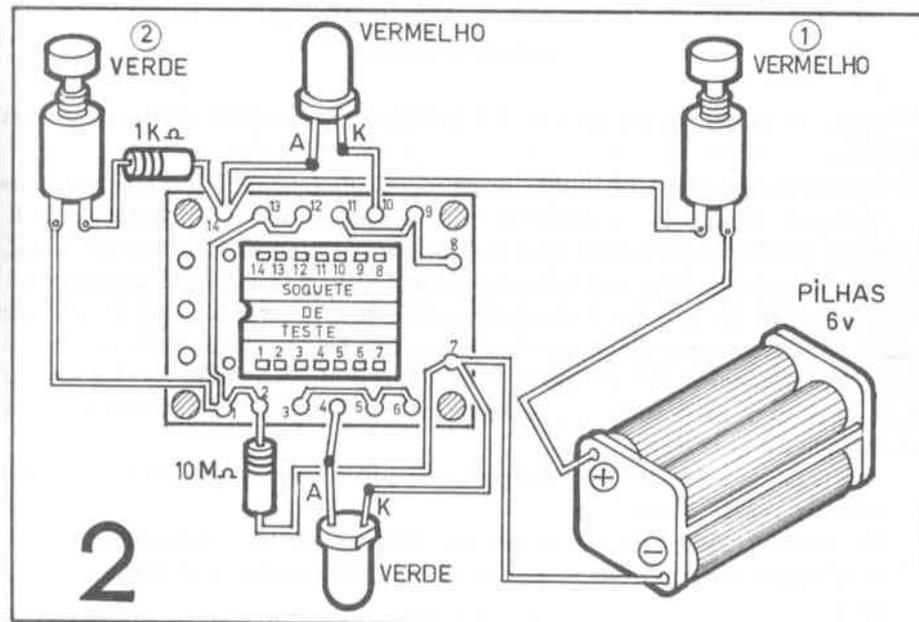
- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação dos LEDs.
- Parafusos e porcas para a fixação da placa de Circuito Impresso, braçadeira de prender o suporte das pilhas, etc.
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis, para a marcação externa da caixa.

• • •

MONTAGEM

A montagem do MOS-TESTER não tem "figurinhas difíceis", sendo todos os componentes comuns e de fácil aquisição. Mesmo assim, é bom consultar-se inicialmente o desenho 1, para travar conhecimento com a aparência, pinagem e símbolo

do LED (esquerda) e do soquete para Integrados DIL de 14 pinos. Notar, no soquete, que, assim como nos Integrados, uma das extremidades costuma vir chanfrada ou marcada, para indicar o ponto onde deve ser iniciada a contagem dos pinos. Essa pinagem (tanto nos Integrados quanto, obviamente, nos soquetes que se destinam a recebê-los), deve ser sempre contada no sentido *anti-horário* (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio), a partir da extremidade marcada. A *marca*, nos soquetes, costuma ser um pequeno chanfro, um recorte em "V", ou um ponto saliente. O mesmo ocorre no "corpo" dos Integrados, ressalvando-se que, alguns fabricantes marcam o próprio número "1" junto ao pino respectivo, ou o indicam através de um ponto colorido (ou ainda, em cor contrastante com a do "corpo" da peça...). Verificar, ainda no desenho 1, o "símbolo" que adotamos para representar o soquete, já com a devida numeração dos pinos (como se a peça estivesse sendo observada por cima).

A montagem, propriamente, está no desenho 2, que mostra o "chapeado" – lado não cobreado da placa padrão de Circuito Impresso, já com o soquete, demais componentes e fiação. Atenção à posição do soquete em relação aos furinhos da placa (sobram dois furinhos, na esquerda, pois a placa "aceita" até 16 pinos, sendo que apenas 14 são usados no MOS-TESTER...). Verificar também a posição da *marca* no soquete. Outro ponto que exige cuidado é o que se refere às posições dos LEDs. Lembrar que o terminal K (catodo) desses componentes costuma ser o mais curto, além de sair da peça junto ao lado que apresenta um pequeno chanfro em seu rebordo circular. Cuidado também com a correta polaridade das pilhas (geralmente, nos

suportes de pilhas, o fio *vermelho* corresponde ao *positivo* (+) e o *preto* ao *negativo* (-). Os números de 1 a 14, tanto junto aos furos das bordas superior e inferior da placa, quanto junto aos conetores do próprio soquete, podem ser marcados à lápis (ou até a nanquim, ou com "letraset", se o hobbysta preferir uma marcação bem "definitiva"), para facilitar a identificação dos furos e dos pontos de ligação. Não esquecer dos vários "jumpers" (fios simples), interligando dois ou mais pontos da placa.

Terminada (e conferida) a parte puramente Eletrônica da montagem, podemos passar ao preparo da caixa e à instalação definitiva do circuito. Observar, inicialmente, a ilustração de abertura. Nos quatro cantos da tampa da caixa devem ser feitos furos para a fixação dos dois LEDs e dos dois "push-bottons". É importante que o LED *vermelho* fique do mesmo lado que o "push-bottom" *vermelho* (1) e que o LED *verde* fique na mesma lateral em que for instalado o "push-bottom" *verde* (2). Mesmo que os "push-bottons" sejam em outras cores, faça com que seus números (1 e 2) correspondam, respectivamente, aos LEDs *vermelho e verde.*

No centro da tampa, recorte uma "janela" retangular, cujas dimensões deverão ser *maiores que as do soquete e menores que as da placa padrão de Circuito Impresso*. A fixação da placa à essa "janela" deve ser feita como mostrada no desenho 3 (e também na ilustração de abertura...), para um bom acabamento e praticidade na operação.

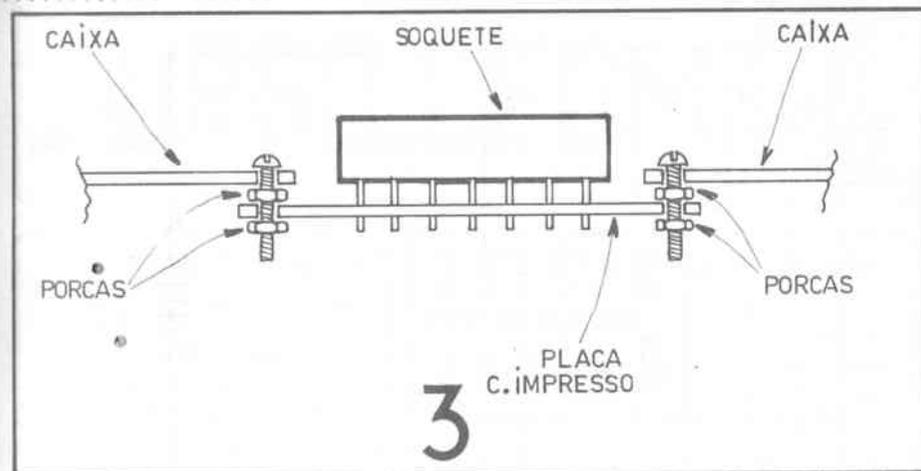
• • •

MOS-TESTANDO

Antes de começar a utilizar o MOS-TESTER, é bom lembrar as "limitações" do aparelho:

- Apenas serve para testar Integrados de tecnologia C.MOS, e que apresentem os "códigos" 4001, 4011 e 4093 (os mais utilizados aqui nos projetos de DCE.
- NÃO TENTE testar outros tipos ou "códigos" de Integrados no MOS-TESTER, pois, além do aparelho não funcionar, poderá acarretar danos a tais componentes.

A operação do aparelho é simplíssima: introduza o Integrado que se pretende testar no soquete, respeitando, rigorosamente, a posição (a *marca*, tanto no Integrado, como no soquete, devem ficar *do mesmo lado*). Nenhum dos LEDs deve acender (se isso ocorrer, há defeito no próprio circuito do MOS-TESTER – abra a caixa e revise tudo até sanar o erro...).

- Aperte o "push-bottom" 1 (vermelho) – o LED vermelho deve acender, permanecendo o verde apagado.
- Em seguida, aperte, *simultaneamente*, os "push-bottons" 1 e 2 (vermelho e verde). A situação dos LEDs deve inverter-se, ou seja: fica apagado o vermelho e acende o verde.

- Se tudo ocorreu conforme descrito nos dois itens anteriores, o Integrado está BOM e funcionando.

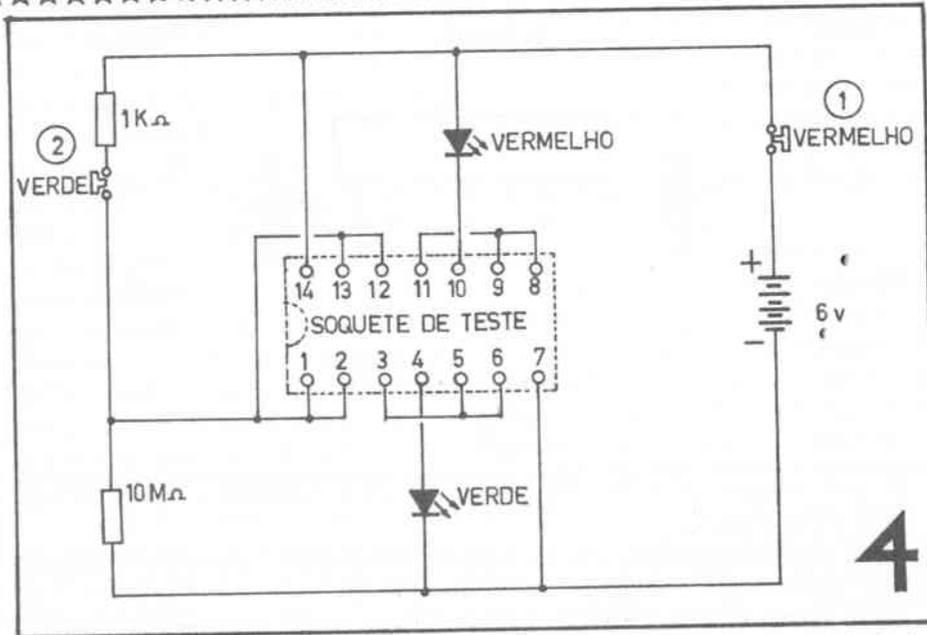
Agora vamos às indicações que correspondem a Integrado "queimado" (ou, pelo menos, "parcialmente" inutilizado...):

- Se, ao apertar o botão 1 *nenhum* LED acender, o mesmo ocorrendo em seguida, ao apertar-se, *simultaneamente* os botões 1 e 2, o Integrado está completamente inutilizado.
- Se, ao apertar-se o botão 2 *ambos* os LEDs acenderem, permanecendo ambos acesos mesmo quando apertados simultaneamente os botões 1 e 2, o Integrado também está inutilizado.
- Se, ao apertar-se o botão 1, acender *apenas* o LED verde (LED "errado") e, ao apertar-se simultaneamente os botões 1 e 2, a situação dos LEDs se inverter (apaga o verde e acende o vermelho...), o Integrado está, provavelmente, "parcialmente" bom, não se recomendando o seu uso num circuito sem um teste mais profundo (que o MOS-TESTER *não* pode fazer...).
- Se, ao apertar o botão 1, *ambos* os LEDs permanecerem apagados, ou *ambos* acenderem, mas, ao apertar os botões 1 e 2, juntos, apenas um dos LEDs (qualquer deles) ficar aceso, também o Integrado deve estar "parcialmente" inutilizado.

Em suma: o Integrado apenas estará seguramente BOM, quando a pressão unicamente sobre o botão 1 fizer acender apenas o LED vermelho, e a pressão sobre os dois botões fizer acender somente o LED verde.

• • •

O diagrama esquemático do circuito do MOS-TESTER está no desenho 4. Notar que não existe a necessidade de um interruptor geral para as pilhas pois, a menos que o "push-botton" 1 (vermelho), seja premido, não há passagem de corrente pelo cir-

cuito (esteja ou não um Integrado inserido no soquete de teste). A durabilidade das pilhas será *muito* boa, devido ao baixíssimo consumo, mesmo durante os testes.

Em futuros Volumes de DCE (provavelmente na seção ENTENDA – Fanzeres Explica, ou em artigo especial), daremos mais detalhes sobre o funcionamento dos Integrados da linha C.MOS. Entretanto, o hobbysta que nos acompanha desde o início, e que já desenvolveu certa "visão" quanto aos Integrados digitais, notará facilmente que o circuito do MOS-TESTER executa a simples função de excitar, alternadamente, duas a duas, as quatro "portas" existentes dentro dos Integrados 4001, 4011 ou 4093, sendo essa alternação comandada pelo "push-botton" verde (2). Essa excitação dupla e cruzada, praticamente elimina a possibilidade de indicações falsas, podendo informar, com segurança, se as quatro "portas" *estão boas ou não*...

Já foi dito várias vezes no decorrer do presente artigo, mas vale reafirmar (para os mais "distraidinhos"...): APENAS UTILIZE O *MOS-TESTER* PARA AVERIGUAR AS CONDIÇÕES DOS INTEGRADOS 4001, 4011 ou 4093! Não nos responsabilizaremos por "fumacinhas" se o hobbysta insistir em testar *outros* Integrados no aparelho...

• • •

ALARMA SONORO DE "FALTA DE FORÇA"

UTILÍSSIMO DISPOSITIVO, PODENDO SER USADO EM APLICAÇÕES RESIDENCIAIS, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS! AVISA, ATRAVÉS DE UMA SIRENE, IMEDIATAMENTE, SEMPRE QUE OCORRER "FALTA DE FORÇA" NA REDE DE C.A.!

Existem alguns dispositivos, cuja real utilidade pode não ser "percebida" à primeira vista... O ALARMA SONORO DE "FALTA DE FORÇA" é um deles. Muitos se perguntarão: "para que serve um aparelho desse tipo?", ou "qual a necessidade desse alarma, se é fácil perceber quando ocorre uma queda na C.A.?" Na verdade, um dispositivo desse tipo é utilíssimo (às vezes até imprescindível...) em algumas situações. Por exemplo:

- Ultimamente, proliferam os "freezers" residenciais, destinados a guardar alimentos por longos períodos. Pelas suas próprias características, esses eletrodomésticos têm que funcionar ininterruptamente, para que não ocorra deterioração nos alimentos nele depositados. No caso de uma falta de força (que, eventualmente, *pode* ser prolongada...) é importante que a dona de casa seja advertida, para tentar "salvar" os alimentos, comprando barras de gelo e acondicionando, provisoriamente, os alimentos num outro recipiente, de preferência isolante térmico (isopor), juntamente com o gelo.
- Certos dispositivos residenciais e comerciais (como alarmas, sistemas automáticos de abertura de portas, comandos de elevadores, etc.) também necessitam de alimentação constante de C.A. No caso de falta de força, o usuário ou proprietário deve – pelo menos – ser imediatamente alertado sobre essa circunstância, para que possa tomar as providências cabíveis, acionar controles manuais, etc.
- Certas máquinas industriais (por exemplo: máquinas gráficas ou de tecelagens...), se tiverem o seu fornecimento de força interrompido, ainda que por um tempo relativamente breve, poderão causar grandes prejuízos em matéria-prima, se tal máquina não for mecanicamente paralizada imediatamente (através de comandos manuais de segurança).
- As aplicações do ALARMA SONORO DE "FALTA DE FORÇA" são, portanto, em grande número, havendo muitas outras além das exemplificadas.

Embora de altíssima eficiência e de total segurança e confiabilidade no seu funcionamento, o ALARMA SONORO DE "FALTA DE FORÇA" é baseado num circuito *muito* simples, fácil de construir, e de custo final muito reduzido, não onerando, absolutamente, por exemplo, o industrial que deseje construir várias unidades (uma para cada máquina que deseje monitorar com o ALARMA...).

A versão do ALARMA cuja construção descreveremos, é a "residencial" (para 110 ou 220 volts), porém, não haverá a menor dificuldade em adaptá-la para outras voltagens de rede, etc.

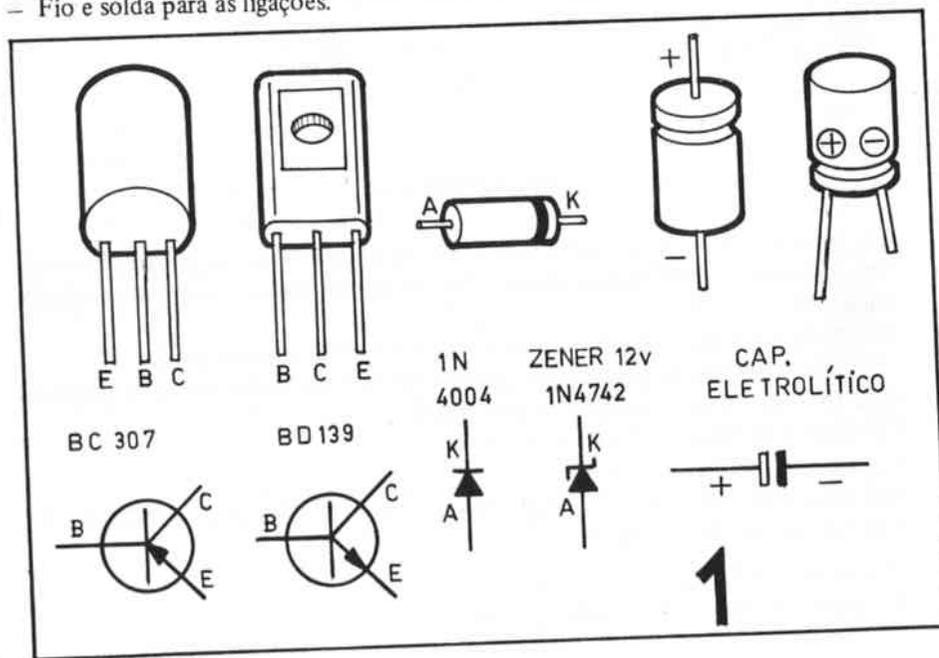
• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BD139 ou equivalente (NPN, de silício, média ou grande potência).
- Um transístor BC307 ou equivalente (PNP, de silício, pequena ou média potência, uso geral).
- Um diodo *zener* para 12 volts x 1 watt – tipo 1 N4742 ou equivalente.
- Um diodo 1N4004 ou equivalente (podem também ser usados todos os diodos da série 1N, com números *maiores* do que 4004).
- Um resistor de 5K6Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 15KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 47KΩ x 1/2 de watt (para redes de 110 volts) ou de 82KΩ x 1/2 watt (para redes de 220 volts).
- Um resistor de 390KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .01μF.

- Um capacitor de .1μF, com voltagem de trabalho de 400 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 ou 25 volts.
- Um alto-falante com impedância de 8Ω (o tamanho do alto-falante dependerá das dimensões finais da caixa onde se pretenda instalar o ALARMA – de uma maneira geral, falantes grandes costumam apresentar melhor eficiência sonora, principalmente se o dispositivo for usado em ambiente com alto nível de ruído).
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Quatro pilhas pequenas (ou médias) de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um "rabicho" (cabo de alimentação C.A. com tomada "macho" numa das pontas), ou apenas dois pinos de tomada, para serem incorporados diretamente à caixa do ALARMA.
- Uma barra de terminais soldados, com 11 segmentos (pode ser cortada de uma barra maior).
- Uma caixa para abrigar o circuito. Esse "container" dependerá inteiramente do "gosto" e das necessidades do montador, bem como do tipo de aplicação ou local onde será instalado o ALARMA. Para uso residencial, basta uma pequena caixa plástica (usando alto-falante mini). Já para uso comercial ou industrial, recomenda-se uma caixa mais elaborada, de metal, por exemplo, e usando alto-falante de razoáveis dimensões.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.

- Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais, chave interruptora, etc.
- Cola de *epoxy* para a fixação do alto-falante (apenas no caso de uso de falante mini – falantes grandes são, normalmente, fixados com parafusos e porcas).

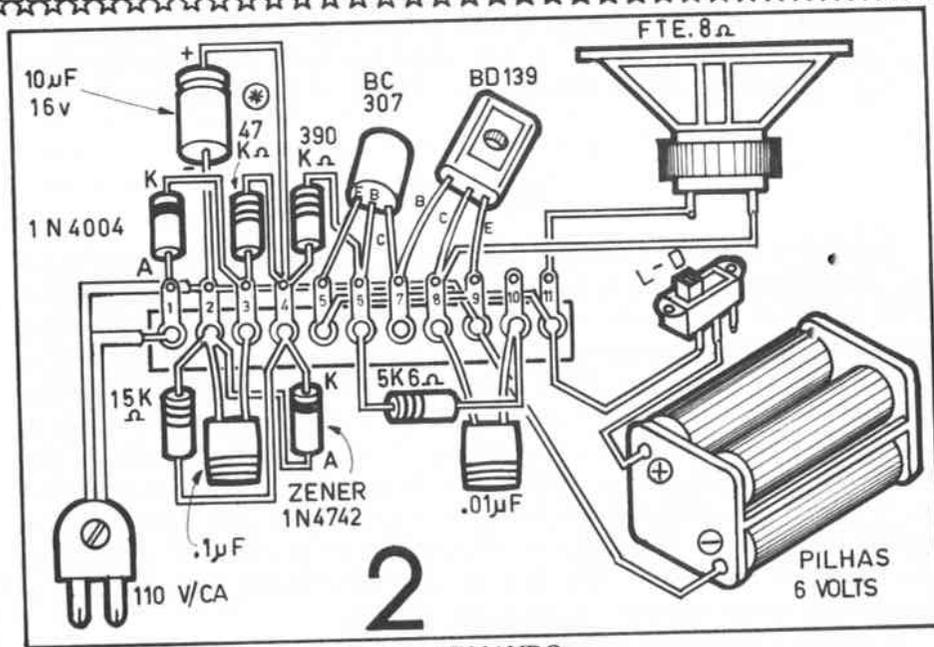
• • •

MONTAGEM

Inicialmente, consulte o desenho 1, que mostra, em aparências, pinagens e símbolos, os principais componentes do circuito e que não podem, sob nenhuma hipótese, serem ligados de forma errada ou invertida quando das soldagens. Notar que os dois transístores mostram características externas diferentes, bem como disposição de pinos diferentes. Além disso, devido ao fato de apresentarem "polaridade" também diferente, seus símbolos esquemáticos "acusam" tal disparidade (ver o sentido da "seta" representativa do terminal E – emissor...). No caso dos diodos, ocorre o contrário: suas aparências externas *podem* ser absolutamente idênticas, mas seus símbolos e funções são completamente diferentes. Muito cuidado para evitar confusões quando da montagem. O capacitor eletrolítico pode ser adquirido em qualquer dos dois "modelos" mostrados, tratando-se de equivalentes (desde que respeitados os parâmetros e valores requeridos na LISTA DE PEÇAS).

O preparo e construção da caixa, como já foi dito, fica a critério do montador, porém, a ilustração de abertura pode ser usada como base ou modelo, principalmente se for pretendido um uso residencial para o ALARMA. Na frente da caixa faça os furinhos para a saída do som do alto-falante (deve, obviamente, ser fixado, pelo lado de dentro da caixa, *bem* sob tais furinhos) e realize a furação e fixação da chave interruptora. Na traseira da caixa podem ser instalados *diretamente* dois pinos de tomada "macho" (para conexão à "fêmea" existente na parede da casa), ou ainda a saída do "rabicho" (cabo de alimentação).

Todas as ligações do circuito estão no desenho 2. É recomendável marcar-se os números de 1 a 11 junto aos segmentos da barra que suporta o circuito – elétrica e mecanicamente. Essa providência facilitará muito a identificação dos pontos de ligação durante as soldagens dos fios e terminais de componentes. Atenção aos seguintes itens: correta posição dos dois transístores e dos dois diodos (cuidado para não confundir o *zener* com o diodo 1N4004), polaridade do capacitor eletrolítico e das pilhas. Devido ao fato de parte do circuito trabalhar sob tensão alta (tensão da rede – 110 ou 220 volts), os cuidados de isolação também deverão ser rigorosos, recobrindo-se, sempre que necessário, partes metálicas expostas (terminais de componentes, por exemplo), com espagueti plástico ou fita isolante. Se a caixa for metálica, atenção para a eventualidade de curtos entre a mesma e partes também metálicas do circuito. Lembrar que, para segurança do circuito (e, principalmente, de quem for operá-lo...), a caixa deve estar *totalmente* isolada dos componentes e ligações.

Confira tudo com cuidado ao final, antes de instalar a circuitagem na caixa.

ALARMANDO

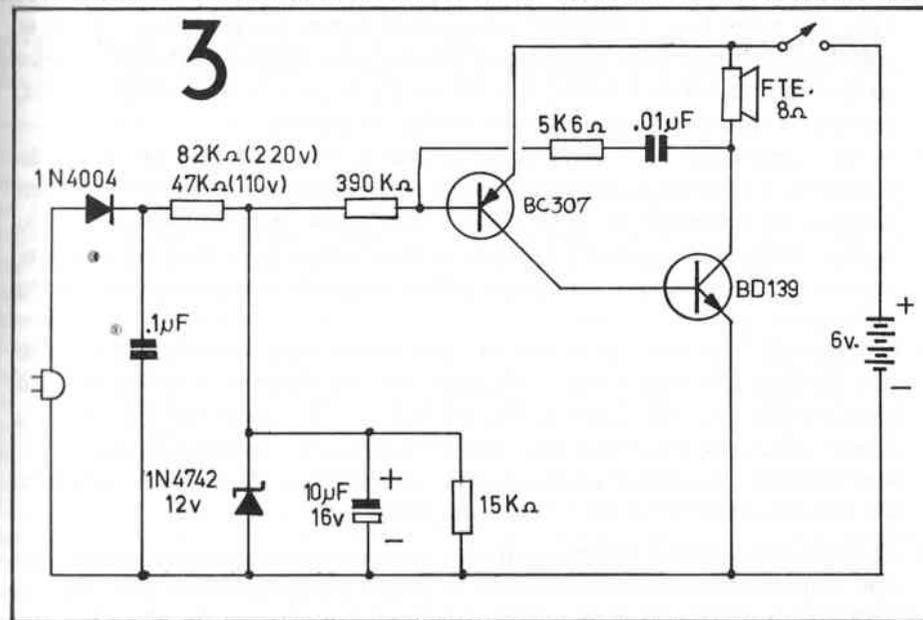
É fácil testar-se o funcionamento do dispositivo: conete seus pinos (ou o cabo de força) a uma tomada da parede (*existindo* "força" de C.A. na tomada, é claro...) e acione a chave interruptora do ALARMA, colocando-a na posição "ligado". Nenhum som deve ser emitido pelo alto-falante. Desligue o ALARMA da tomada (simulando, assim, de maneira simples, uma "falta de força"). Imediatamente o alarma deve soar, forte e nítido, audível num raio de vários metros. Recoloque o dispositivo na tomada. A sirene deve emudecer imediatamente.

Se tudo ocorreu conforme descrito, o dispositivo está perfeito e pode ser ligado definitivamente à tomada (ou instalado de acordo com as necessidades ou conveniências do montador). Se ocorrer defeito, DESLIGUE PRIMEIRAMENTE O DISPOSITIVO DA REDE, para só então abrir a caixa e procurar o erro! Cuidado com as altas tensões de C.A., que são muito perigosas (até *fatais*, sob determinadas circunstâncias).

• • •

O circuito do ALARMA SONORO DE "FALTA DE FORÇA" está esquematizado no desenho 3. Algumas considerações importantes:

– Enquanto o alarma (sirene) estiver mudo (conseqüentemente, enquanto *existir* "força" de C.A.), *não há* consumo mensurável das pilhas, portanto a sua durabili-

dade será muito boa. Entretanto, principalmente para fins industriais – onde se pretenda um bom volume sonoro no ALARMA, além da eventualidade do mesmo ter que soar por vários minutos, poderão ser usadas pilhas *médias* ou até *grandes*, que apresentarão durabilidades proporcionalmente maiores.

- Se for desejado um incremento na intensidade do som produzido pela sirene do ALARMA, a alimentação das pilhas poderá ser elevada para *até* 9 ou 12 volts, sem qualquer outra alteração no circuito. Nesse caso, porém, recomenda-se a colocação de um radiador ("dissipador") metálico no transístor de saída (BD139), para protegê-lo contra o sobreaquecimento que poderá ser gerado num acionamento *muito* prolongado.
- O "chapeado" (desenho 2) mostra os componentes para a versão de 110 volts. Para redes de 220 volts, o resistor marcado com um asterisco (*) deverá ter o seu valor alterado para 82KΩ (ver LISTA DE PEÇAS). Se o dispositivo for conetado a redes industriais, de tensões mais altas (440 volts, por exemplo), tal resistor deverá ter o seu valor sempre proporcionalmente aumentado. Em redes de 440 volts, seu valor deverá ser de 180KΩ, e assim por diante.
- A chave interruptora foi incluída para que o sinal sonoro possa ser emudecido sem que se precise desconetar o dispositivo da rede. É importante notar, contudo, que enquanto a chave estiver na posição "desligado", o circuito do ALARMA fica totalmente inoperante, não dando aviso algum, mesmo que ocorra uma "queda de força". Para que o circuito permaneça em "alerta", a chave interruptora deverá estar sempre na posição "ligado".
- Os valores dos componentes do circuito são relativamente críticos e *não devem ser alterados experimentalmente* (com exceção do resistor de 5K6Ω e capacitor de .01µF, que podem ser alterados, caso seja desejada uma modificação no timbre básico do som da sirene).
- Na LISTA DE PEÇAS, o capacitor de .1µF está requerido com uma tensão de trabalho de 400 volts. Essa recomendação, contudo, só vale para aplicações em redes de 110 ou 220 volts. Para redes de voltagens superiores, usar capacitor com voltagem de trabalho, *no mínimo*, 1,5 vezes maior que a apresentada pela rede.

• • •

ENTENDA A COMUTAÇÃO

FANZERES EXPLICA

Nos Volumes 15, 16 e 17 de DCE foi publicada uma importante série, aqui dentro do FANZERES EXPLICA, intitulada ENTENDA OS COMPUTADORES, trazendo importantes informações, muito bem "mastigadas" (como é o nosso estilo) sobre os fundamentos, funcionamento e aplicações desses "deuses" da moderna tecnologia. Em seqüência, nos Volumes 18 e 19, uma "série anexa" apareceu, complementando as informações fornecidas no verdadeiro "cursinho" de computadores anterioremnte publicado: ENTENDA A ELETRÔNICA DIGITAL. O Prof. Fanzeres traz agora (naquela sua linguagem, ao mesmo tempo, objetiva, simples, direta e brincalhona, que tanto sucesso faz – há décadas – entre os hobbystas...) outro importante assunto ligado à área da computação: a COMUTAÇÃO! No presente artigo da série o hobbysta aprofundará ainda mais os seus conhecimentos relativos a computadores e o seu funcionamento.

• • •

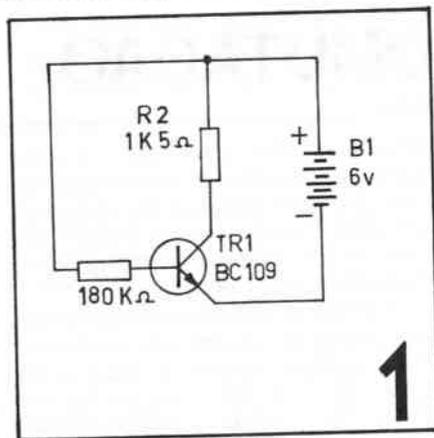
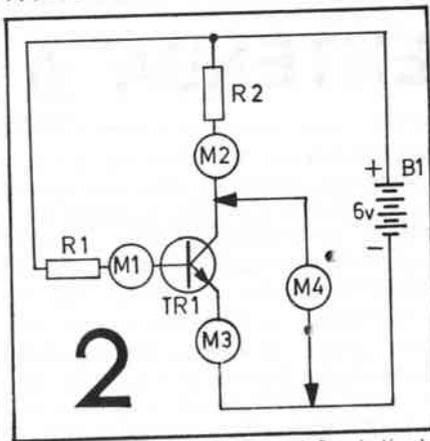
A COMUTAÇÃO

O jovem iniciante em Eletrônica (e alguns veteranos também...) que procura informar-se através das publicações técnicas existentes na praça (das quais DIVIRTA-SE, orgulhosamente, faz parte), cada dia mais defronta-se, nas páginas das revistas, com circuitos de *processamento, microprocessamento, computação*, etc. Alguns autores, contudo – embora, em artigos de excelente nível – lançam nas páginas das revistas as suas idéias e projetos *esquecendo-se* de que *todos nós*, em dado momento, iniciamos "do zero", do nada, do primeiro degrau! Tem o iniciante tanto direito a saber (e a aprender...) quanto aqueles que já se situam no "topo da escada" (embora alguns apenas *julguem* que estão nesse "topo"...). Para quem começa e aspira subir cada vez mais na escada dos conhecimentos, é preciso que as explicações, circuitos e outras "cositas" da Eletrônica sejam apresentados de forma bem mastigável, feito mingau de bebê...

Os leitores de DCE hão de concordar comigo (mesmo porque isso que eu disse aí atrás é o próprio *espírito* da revista...). O grande número de cartas recebidas por esta (e pelas outras...) seção de DCE me autoriza a pensar que, seguramente, estou no caminho certo, em direção ao perfeito entendimento com o hobbysta (é bom que escrevam cartinhas para DCE, a respeito aqui do FANZERES EXPLICA, pois sabem como é: sem "fã clube" a direção pode esquecer de colocar a gente na tabelinha dos "cruzeiros" no fim do mês...).

Mas, deixando de brincadeiras, vamos às coisas sérias... Um computador, por mais complexo que seja, mesmo um dos mirabolantes e modernos microprocessadores, não pode sequer *iniciar* sua atividade, sem o primeiro passo que é a *comutação*. Comutação é a *transposição de um estado para outro*. Por exemplo: um interruptor é um comutador, capaz de colocar uma lâmpada em *um dos dois estados possíveis* no caso: ligada (acesa) ou desligada (apagada). É verdade que existem também comutações, "ligações" e "desligamentos" mais complicados, mas vamos devagar com o andor...

Uma série de expriências simples e esclarecedoras pode ser feita com transístores, para demonstrar as várias comutações possíveis, promovendo condições em que o transístor "conduz" ou "não conduz", ou seja: liga ou desliga.

No circuito da figura 1 temos uma disposição simples, com um transístor, dois resistores e uma bateria. Nessa configuração de circuito, o trasístor está "conduzindo", "ligado", permitidno a comutação... (ver ENTENDA O TRANSÍSTOR – Vol. 8).

Se introduzirmos no circuito alguns medidores (microamperímetro, miliamperímetro, voltímetro...), nas posições indicadas na figura 2, observaremos as seguintes indicações:

– Microamperímetro M1	–	25 a 30 microampéres.
– Miliamperímetro M2	–	350 microampéres.
– Miliamperímetro M3	–	a *soma* das correntes "lidas" por M1 e M2, mais uma pequena corrente de "escape" ou "fuga"...
– Voltímetro M4	–	cerca de 0,4 volts.

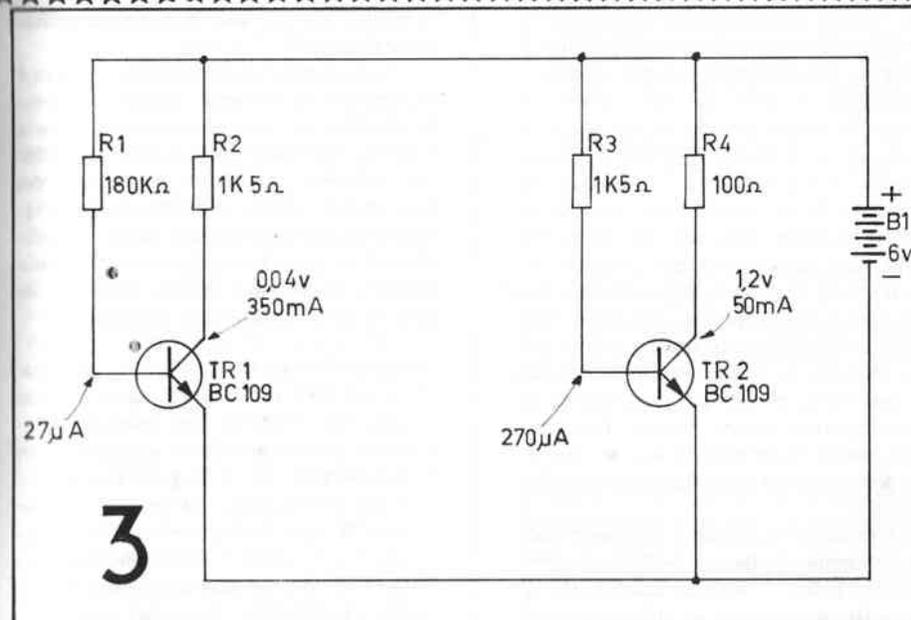
(sobre os medidores, consulte o artigo ENTENDA OS MEDIDORES DE BOBINA MÓVEL – Vol. 21)

A experiência da figura 2 permitirá ao leitor observar alguns pontos importantes:

- O chamado *ganho de corrente* de um transístor pode variar consideravelmente, dependendo da *corrente de coletor* (indicada, na figura 2, por M2). Para se determinar esse ganho, divide-se a indicação de M2 pelo valor de corrente "lido" por M1. No caso do circuito exemplificado, o *ganho* é de cerca de 11 (350 microampéres *divididos* por 30 microampéres). Obviamente, essas condições de funcionamento do transístor dependerão – diretamente – dos valores dos resistores R1 e R2, que servem para "dimensionar", respectivamente, as correntes de *base* e de *coletor*.
- Se R1 for retirado do circuito, deixando a *base* "em aberto", sem receber corrente, também *não fluirá* corrente no coletor (M2 *nada* indicará...).
- A voltagem indicada por M4 será bem próxima de *zero* quando o transístor estiver conduzindo. Entretanto, quando o transístor estiver conduzindo, a voltagem "lida" por M4 será, praticamente, a apresentada pela bateria...

Verifica-se assim que esse circuito simples é um comutador, ou seja: um "negócio que liga e desliga", utilizando um transístor e alguns resistores...

Como se pode utilizar um circuito comutador do tipo demonstrado? Antes de aplicarmos os dados obtidos na experiência em um circuito prático, vamos prosseguir, um pouco mais, nas experimentações. Vejamos o circuito da figura 3.

Reparem que o "bloco circuital" anexo a

TR2 apresenta componentes (resistores), com valores bem menores que os anexos a TR1. Resistores *menores* determinam correntes *maiores*. Valemo-nos desse expediente, porque necessitaremos de corrente mais intensa, fluindo pelos circuitos, para que possamos acionar ou comandar um dispositivo luminoso (uma pequena lâmpada...) que nos mostre se o circuito comutador está conduzindo ou não.

Com os valores indicados na figura 3, em torno de TR2, a corrente que vai fluir no circuito de *coletor* será da ordem de 50 a 60 miliampéres, enquanto que, no circuito de *base* será entre 250 e 300 microampéres. Com TR2 conduzindo, a voltagem de *coletor* será baixa (em relação à fornecida pela bateria), mas não *tão* baixa como a verificada no circuito da figura 2 (0,4 volts). Essa voltagem será ao redor de 1,2 volts.

Isso significa que a "corrente de ganho" do transístor é grande quando a *corrente de coletor* é elevada. A *corrente de coletor* dos transístores é indicada nos manuais, pelos fabricantes, como *Ic*. Esse importante parâmetro varia, contudo, de componente para componente (a causa de alguns fracassos ou insucessos em circuitos apresentados pode ser exatamente essa, porque, eventualmente, transístores do mesmo tipo, de idêntica procedência, *podem* apresentar Ic *diferente*...).

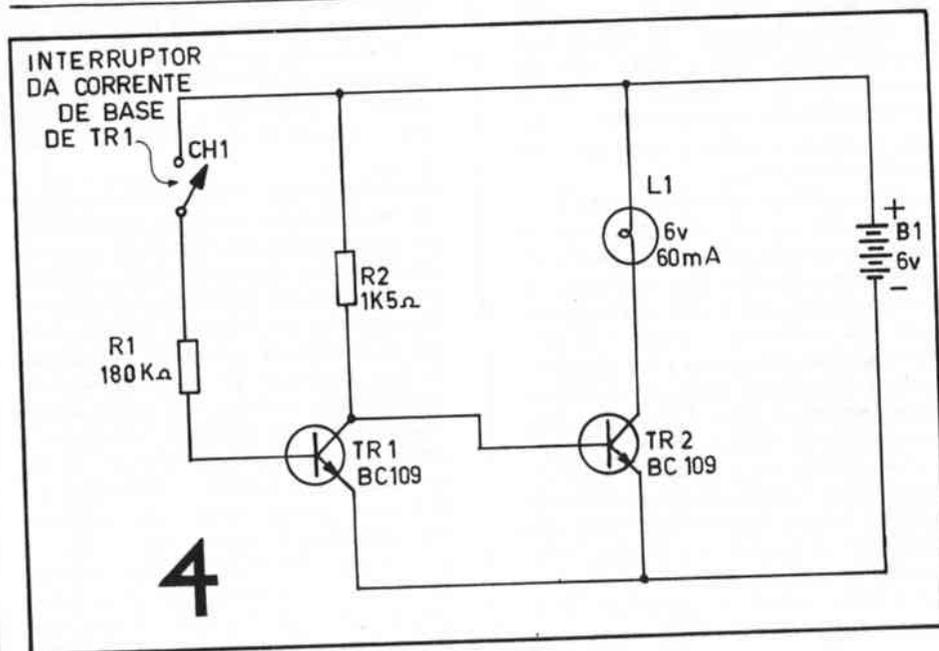
O maior fato restritivo para o pleno funcionamento de um transístor, em qualquer circuito, é justamente a *corrente máxima que o componente pode suportar no coletor*

que o componente pode suportar no coletor (Ic max.). Se essa corrente for excessiva (superior à permitida pelo transístor), ocorrerá aquecimento e, quase certamente, a destruição definitiva do semicondutor. O recurso de se utilizar um dissipador de calor para que os transístores "aguentem" uma corrente mais intensa do que poderiam suportar em condições normais é uma prática muito utilizada, seja em circuitos "domésticos" (criados ou copiados pelo hobbysta...), ou em circuitos comerciais... Pessoalmente, preferimos utilizar sempre um transístor com capacidade de corrente mais ampla, do que recorrer a um dissipador. Basta lembrar que o calor que se dissipa com um radiador externo fixado ao transístor, inicia-se não no exterior (encapsulamento), mas no inte-

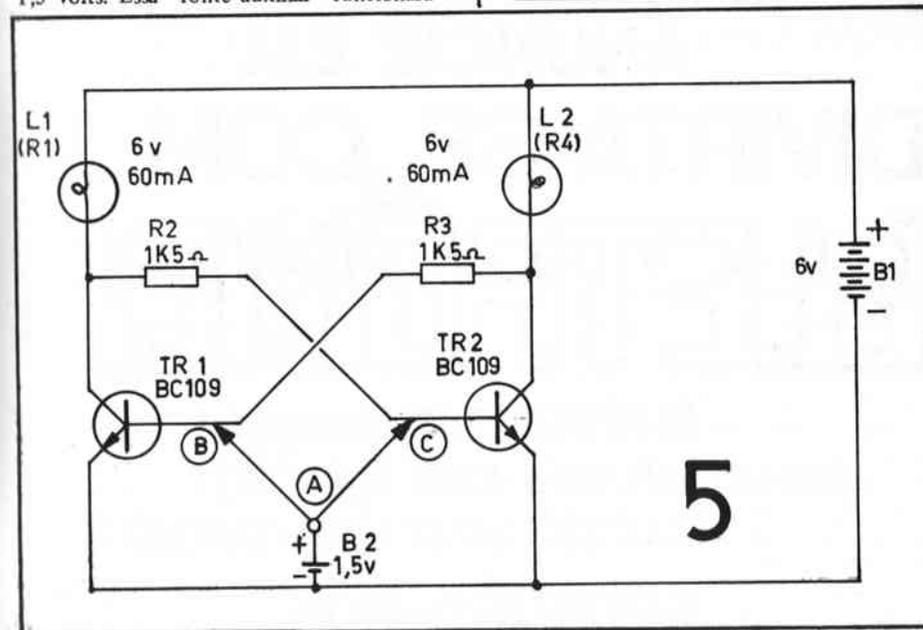
rior (junção semicondutora) do componente, chegando só depois ao exterior, onde é dissipado pelo radiador... Assim há, indubitavelmente, o início da ação térmica no âmago do componente e, se bem que o radiador de calor ajude a reduzir a sobrecarga térmica, esta tem origem nas microjunções interiores. Se for utilizado um transístor capaz de suportar uma corrente de coletor maior, tal aquecimento não ocorrerá (ou ocorrerá em escala bem mais reduzida). Mas isto é uma opinião pessoal. Por vezes, compensa utilizar-se um dissipador, mesmo que isso implique no encurtamento da vida útil do transístor, porque um componente capaz de maiores correntes (maior dissipação) custa *muitas vezes* mais do que um transístor com parâmetros de corrente mais "modestos"...

A presença de corrente intensa de *coletor* no circuito da figura 3 pode – como dissemos aí atrás... – ser indicada por uma pequena lâmpada no lugar do miliamperímetro (M2). Uma lâmpada de 6 volts, para 40 ou 60 miliampéres, ligada ao *coletor* de TR2 acenderá, sempre que o transístor estiver conduzindo...

Prosseguindo nas experiências, a figura 4 mostra uma "arrumação" um pouco diferente da vista nos circuitos anteriores, com a *base* de TR2 ligada diretamente ao *coletor* de TR1. Esse tipo de "acoplamento" faz com que a *corrente de coletor* de TR1 corresponda à *corrente de base* de TR2. Se anexarmos ao circuito o componente CH1, destinado a interromper ou não a *corrente de base* de TR1, verificaremos o seguinte:

- Com CH1 aberto, não há corrente de base em TR1 e este não conduz. Isso faz com que TR2 conduza, recebendo corrente de base através do resistor de coletor (R2) de TR1. A lâmpada acende.
- Com CH1 fechado, há corrente de base em TR1 que, então, conduz. TR2, no caso, fica "cortado", não conduzindo corrente de coletor, isso porque sua *base* fica, virtualmente "aterrada" por TR1, não recebendo, portanto, corrente. A lâmpada não acende.

UM COMUTADOR DE DOIS ESTADOS ALTERNADOS E OPOSTOS

Como última experiência, observemos o desenho 5. O hobbysta que acompanha DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA desde o início, não terá qualquer dificuldade na implementação real do circuito, seja montando-o em barra de terminais parafusados, seja, de forma "semi-definitiva", numa barra de terminais soldados... (esses dois sistemas já foram várias vezes abordados nas páginas de DCE...). Notem os leitores que (figura 5) os dois transístores (e mais os seus componentes "anexos"...) estão ligados "cruzados", ou seja: a *base* de um está ligada ao *coletor* do outro (e vice-versa). Isso quer dizer que a corrente de *base* de TR1 depende da corrente de *coletor* de TR2 e a corrente de *base* de TR2 também é função da corrente de coletor de TR1...

Vamos ver como isso funciona, na prática. Notem que, além da bateria que normalmente alimenta o circuito (B1 – 6 volts), no desenho 5 aparece também uma outra fonte de tensão "auxiliar", representada por B2 – 1,5 volts. Essa "fonte auxiliar" funcionará

como o *interruptor da corrente de base* já mostrado nos desenhos anteriores.

Tão logo o circuito da figura 5 seja montado, e desde que o *positivo* da "fonte auxiliar" de 1,5 volts não esteja conetado a nada, *uma* das lâmpadas (L1 ou L2) acenderá, indicando que o transístor ao qual está acoplada *está* conduzindo.

Vamos supor que L1 está apagada (conseqüentemente, L2 deve estar acesa...). Se aplicarmos o *positivo* de B2 (ponto A) à *base* do transístor cuja lâmpada de *coletor* está apagada (o que significa ligar o ponto A ao ponto B), imediatamente, *L1 acenderá*, enquanto que L2, que estava originalmente acesa, apagará... Para inverter de novo o "estado" (acesa ou apagada) das lâmpadas, basta tocar, por um instante, o *positivo* de B2 ao ponto C. A lâmpada que estava acesa apagar-se-á e a que estava apagada acenderá... Essa atuação poderá ser repetida quantas vezes for desejada, bastando alternar o toque do *positivo* de B2 (ponto A), ao ponto B ou ao ponto C.

• • •

Idêntico comportamento do circuito obteremos se conetarmos, momentânea e alternadamente, as *bases* dos dois transístores (pontos B e C), diretamente ao *positivo* da bateria de 6 volts que alimenta todo o circuito (B1). Em qualquer das hipóteses, criamos um *circuito comutador* ou uma *chave eletrônica de comutação*.

A própria origem da palavra *comutação* explica bem esses efeitos descritos, substantivados pela palavra: *comutar* quer dizer, exatamente, "mudar conjuntamente" ou, para simplificar: se "eu" sou "azul" e "você" é "vermelho", ao *comutarmos*, "eu" ficarei "vermelho", e "você", "azul"... Essa alternância, à cada mudança de estado, é a base da operação de todo computador (ver os artigos da série ENTENDA OS COMPUTADORES – Vols. 15, 16 e 17 e da série ENTENDA A ELETRÔNICA DIGITAL – Vols. 18 e 19).

Voltaremos ao assunto, com outras experiências...

• • •

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, nas DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP - para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGINIA, 403 - TATUAPÉ - CEP 03084 - SÃO PAULO – SP.

• • •

"Adquiri o kit do RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL e realizei a montagem.. Tudo funciona, só que existem dois detalhes: o módulo que recebi foi o MA 1022 e, além disso, no funcionamento, ocorre um atraso de 5 segundos a cada 24 horas..." – Evandro de Almeida Bernabé – Muriaé – MG.

Amigo Evandro, os *kits* não são de responsabilidade direta de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA! Acreditamos que você tenha adquirido o seu de algum dos nossos anunciantes (todos da máxima idoneidade, diga-se...). Para "acalmar" suas dúvidas, o módulo MA-1022, para as aplicações descritas no artigo RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL – Vol. 15, é *compatível e equivalente* ao módulo MA 1023-A (a diferença principal é que os *dígitos* do MA 1022 são um pouco menores...). Assim, se você não errou nas ligações dos pinos, tudo tem que dar certo... Quanto ao "atraso" de 5 segundos em 24 horas, você tem *certeza absoluta* desse parâmetro? 5 segundos em 24 horas representam algo assim como um "erro" de 0,005% (cinco milésimos de um por cento) ao dia, ou 2,11% (pouco mais que dois por cento...) ao ano. Isso significa que, ao fim de 365 dias, seu relógio apresentaria um "erro" em torno de *meia hora!* Só explica uma coisinha pra gente, Evandro: como é que foi que você conseguiu *medir* esse atraso? (se

foi comparando com as "horas certas" dadas pelas emissoras de rádio ou TV, saiba que os locutores – com aquelas vozes empostadas... – levam mais do *que cinco segundos* para dizer, por exemplo *"vinte e três horas e quarenta e cinco minutos"*...)

• • •

"Peço que divulguem meu nome e endereço, para futura correspondência com hobbystas... Sou colecionador dessa maravilhosa (e melhor) revista de Eletrônica do país..." – Antonio Carlos Marques – Castelo do Piauí – Estação Ferroviária da R.F.S.A.

Taí o seu endereço, Antonio. Aguarde que os amigos da turma deverão escrever para você...

• • •

"Gostaria que me fornecessem o endereço das firmas que estão vendendo peças e componentes pelo reembolso postal... Se isso não for possível, favor me colocar em contato direto com essas firmas..." – Jorge Veríssimo Fachinetti – Piacatú – SP

Jorge, em muitas das páginas da revista, você encontrará anúncios de firmas, lojas e empresas de *marketing* direto, perfeitamente habilitadas a atenderem os leitores via *reembolso postal*... Basta preencher os cupons que geralmente acompanham esses anúncios, e enviá-los aos endereços indicados nos próprios anúncios, que você poderá obter todas as informações que deseja...

• • •

"Sou grande admirador de todas as publicações BÁRTOLO FITTIPALDI e, principalmente, da maravilhosa revista DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA... Vi, no Vol. 19, o anúncio sobre a nova revista – BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA e como acho pouco provável que tal publicação chegue aqui à minha cidade, queria saber se posso recebê-la pelo Correio... Apenas conheci DCE no nº 15, mas posso afirmar que devo a vocês tudo o que sei atualmente sobre Eletrônica..." – Irmênio de Melo Souza – Gravatá – PE.

Não se preocupe, Irmênio, pois em toda banca que atualmente vende DCE, seguramente também poderá ser (e será...) encontrada a BÊ-A-BÁ... Se, contudo, você encontrar algum problema na aquisição, escreva-nos, que tentaremos atendê-lo da melhor forma possível...

• • •

"Eu e meu melhor amigo somos hobbystas e queríamos parabenizá-los pela revista, que está o maior barato, ótima mesmo... Gostaria de ver nosso endereço publicado, pois teríamos vários projetos para trocar e discutir com os amigos leitores..." – Paulo Eduardo Ambrósio – Rua Couto Magalhães, 1710 e André Luiz da Cunha – Rua Marechal Caxias, 1997 – CEP 14400 – Franca – SP.

O Paulo e o André (que devem formar uma autêntica "dupla do barulho" aí em Franca – SP...) querem trocar idéias e circuitos com a turma... Escrevam pra eles que, temos a certeza, muita coisa boa poderá surgir dessa troca de idéias...

• • •

"Montei o BOLITRON (Vol. 20), mas gostaria de efetuar um aperfeiçoamento... Seria possível, no lugar dos LEDs, usar-se displays *numéricos de sete segmentos, que marcariam e totalizariam os pontos obtidos pelo jogador...?" – Fernando Cortez Sica – Araçatuba – SP*

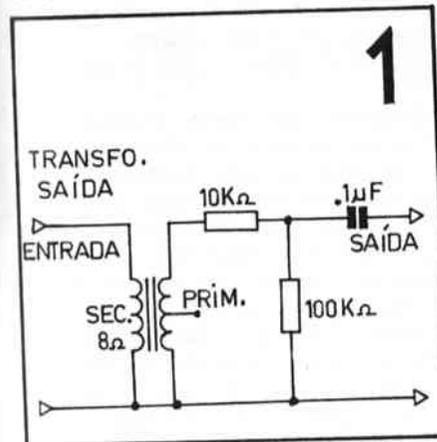
Embora o aperfeiçoamento que você quer seja possível, Fernando, as modificações no circuito seriam substanciais. Tenha um pouco de paciência que, futuramente, aqui nas páginas de DCE, aparecerá um jogo com totalizador em forma de *display* de sete segmentos.

• • •

"Conheci DCE apenas no nº 10, e desde então tenho sido leitor assíduo dessa maravilhosa publicação... Já montei, com êxito, diversos projetos... Surgiu um probleminha no ESPANTA MOSCAS (Vol. 14)... O zumbido gerado está na faixa audível (e incomoda mais do que os mosquitos...) Também quero pedir uma "mão" a vocês: tenho um amplificador com impedância de entrada de 100KΩ e queria injetar-lhe um sinal de áudio proveniente de uma fonte com impedância de 8Ω... Como eu poderia fazê-lo de forma simples...?" – Sergio Roth – Porto Alegre – RS.

Quanto ao ESPANTA MOSCAS, tente diminuir o valor dos dois capacitores de .0033µF, talvez para .001µF. Com isso a freqüência de oscilação ficará bem aumentada, entrando na faixa dos *ultra-sons* e saindo da faixa audível. A propósito, tem *certeza* de que não usou capacitores com valores *mais altos* do que os recomendados na LISTA DE PEÇAS? Para "casar" uma fonte de sinal com impedância de 8Ω com uma entrada apresentando impedância de 100KΩ, tente o circuito mostrado no desenho 1. Notar que o transformador de saída é usado "invertido". Embora o circuito não seja absolutamente perfeito, já que pode gerar alguma distorção por saturação do transformador, principalmente se o nível de sinal proveniente da fonte de 8Ω for muito elevado, a disposição é simples e não muito cara, como você deseja...

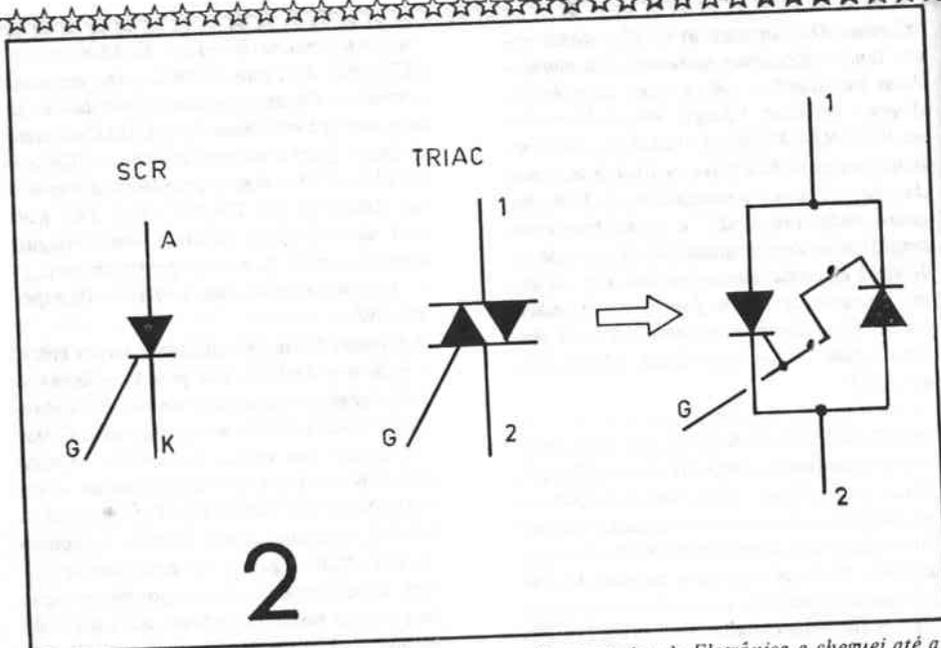
1

TRANSFO. SAÍDA
ENTRADA
10KΩ
.1µF
SAÍDA
SEC. 8Ω
PRIM.
100KΩ

"Apreciei muito o artigo ENTENDA OS SCR (Vol. 20), que, praticamente, esgota o assunto... Ficou, entretanto, uma dúvida, já que não foi mencionado o TRIAC naquele artigo... Qual a diferença entre o SCR e o TRIAC...? Tive alguns problemas a respeito no ABAJUR DE TOQUE (Vol. 14), pois usei vários SCRs e TRIACs, sem conseguir fazer o circuito funcionar perfeitamente..." – Antonio Manoel Lopes Filho – Petrópolis – RJ.

O desenho 2 mostra a diferença básica entre o SCR e o TRIAC. Em poucas palavras, o SCR, quando disparado, através do conveniente sinal aplicado ao seu terminal G (gate), conduz em apenas um sentido (equivalendo, portanto, a um diodo comum – ver ENTENDA OS DIODOS, Vol. 22). Já o TRIAC, funciona como se fosse composto de dois SCRs ligados em *anti-paralelo*; assim, ao ser disparado, o componente é capaz de produzir nos *dois sentidos*, daí a sua utilização em circuitos de C.A. (corrente alternada). Quanto aos problemas com o ABAJUR DE TOQUE, tente usar o TRIAC TIC216C e, ao mesmo tempo, reduza o valor do resistor de 47KΩ x 1/2 watt, usando um de 10KΩ x 2 watts. Com essa providência, a fonte terá a sua capacidade de fornecimento de corrente aumentada, facilitando o disparo do TRIAC...

• • •

"Um dos pontos que mais me atrai na DCE é o constante fornecimento de brindes de capa, todos muito úteis... Tenho uma sugestão: por que vocês não fornecem, em algum dos próximos exemplares, uma placa virgem, para que o hobbysta possa usá-la como quiser...? Peço também a publicação do meu endereço completo, para troca de correspondência com a turma..." – Carlos Augusto Laranjeiras – Rua Lelis Piedade, 50 – Itapajipe – CEP 40.000 – Salvador – BA.

A placa virgem já foi fornecida junto com o Vol. 16, Carlos, mas não está eliminada a possibilidade de novo brinde desse tipo. Seu endereço aí está, como você pediu...

"Gostaria de parabenizar a redação pela excelente revista que estamos recebendo... Melhor a cada número... Posso garantir que o amigo leitor que ainda não assinou DCE está um passo atrás na Eletrônica... Tive alguns problemas, tanto no DIMMER (Vol. 8) como no CONTROLUX (Vol. 20)... Não consigo uma atuação linear... Além disso, o potenciômetro (tanto de 47KΩ como de 100KΩ) não aguenta funcionamento por muito tempo e estoura (queima)..." – Carlos P. Löss – Itajaí – SC.

Realmente, Carlos, no circuito do DIMMER surgiram alguns problemas de funcionamento, principalmente devido à diferença de "sensibilidade" (corrente de *gate*) existente entre os TRIACs – mesmo os de idêntica marca e tipo... Alguns leitores obtiveram sucesso, invertendo as ligações dos terminais 1 e 2 do TRIAC. Quanto ao CONTROLUX, não consta ter ocorrido problemas, mesmo em redes de 220 volts (o protótipo existente no laboratório de DCE funciona perfeitamente, e está montado rigorosamente de acordo com o des. 2 – pág. 56 – Vol. 20...).

"Gosto muito de Eletrônica e cheguei até a iniciar um curso por correspondência... Interrompi-o, porém, pois não tenho paciência de "ficar esperando" (o que não ocorre com DCE, que já ensina a gente, logo "de cara", a montar interessantes e úteis aparelhos...). Queria fazer com que o TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL (Vol. 16) pudesse ser ajustado para tempos menores que 60 segundos (até um mínimo de 5 segundos...)... É que gosto de lidar com fotografia, estou construindo um fotolito e pretendo acoplar o temporizador à essa máquina..." – José Ricardo F. Falcão – João Pessoa – PB.

Já que você quer estudar Eletrônica, mas não tem paciência de "ficar esperando", tente através da nossa "irmã mais nova", a BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, já nas bancas, que alia os conceitos teóricos a montagens práticas que "antecipam" a parte mais gostosa do aprendizado... Quanto ao temporizador ajustável, substitua o capacitor de 1000µF x 16 volts (aquele ligado entre os pinos 6/7 e 1 do integrado 555) por um de 100µF x 16 volts. Se quiser reduzir ainda mais os períodos de temporização, reduza também o valor do resistor de 120KΩ (ligado entre os pinos 6/7 do integrado e o potenciômetro de ajuste), para 47KΩ ou 68KΩ.

• • •

"Vocês estão realmente caprichando no entrosamento com os leitores e no constante aperfeiçoamento da revista... Estou "enganchado" na montagem do kit do TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL (Vol. 16)... Como fazer as ligações para o transformador ser alimentado tanto com 110 quanto com 220 volts...? O transformador que recebi apresenta os seguintes fios:

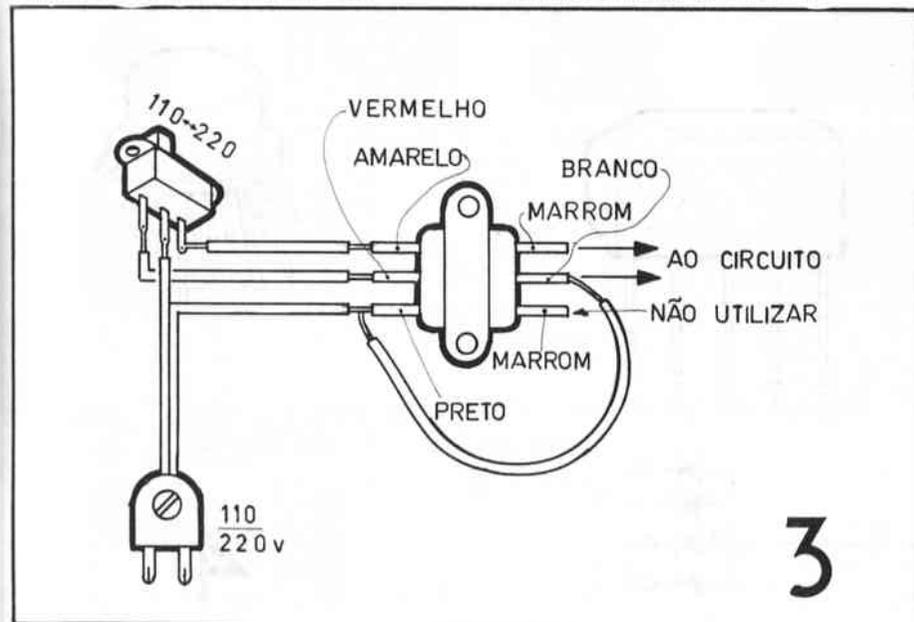
primário	secundário
preto	*marrom*
vermelho	*branco*
amarelo	*marrom*

Outra coisa: será que a chapa de metal, existente no fundo da caixa, não vai interligar, indevidamente, algum componente...?" – Wilson Real Ferreira – Jacobina – BA.

Para poder ligar, indiferentemente, o TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL em redes de 110 ou 220 volts, Wilson, você necessitará de uma chave comutadora, ligada conforme o desenho 3 (notar as posições do botão da chave para ligação em 110 ou 220 volts). Quanto as ligações do *secundário*, simplesmente despreze um dos fios marrons, utilizando os dois sobrantes (um branco e um marrom) para as conexões ao circuito.

• • •

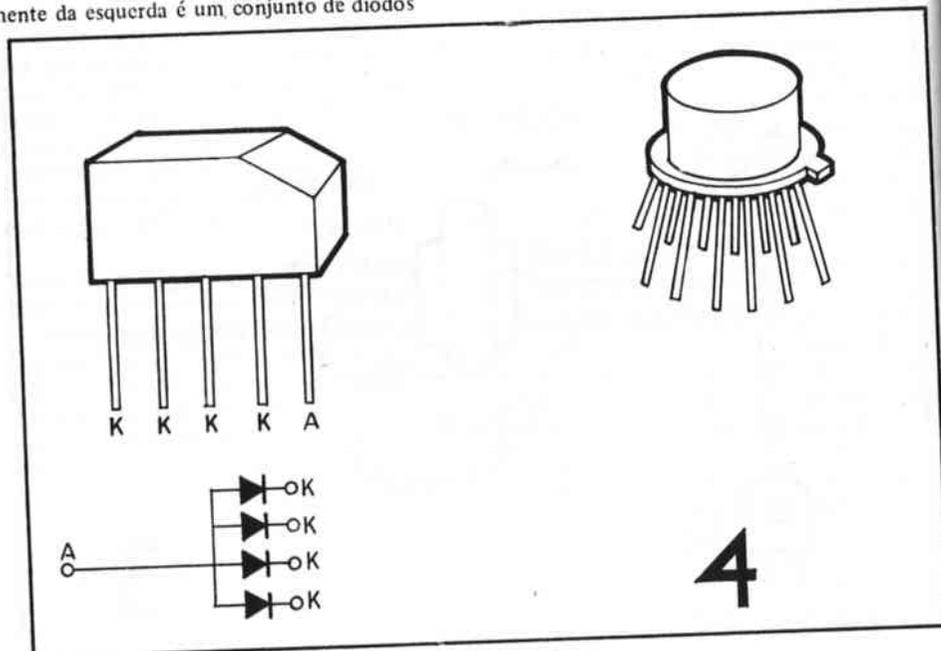
"Tenho apenas 13 anos, mas uma vontade e uma inspiração muito grande de seguir o caminho da Eletrônica... Conheci a revista no nº 7 e fiquei impressionado, pois nunca antes havia comprado uma revista desse tipo... Peço a publicação do meu nome e endereço para troca de projetos, informações, etc., com hobbystas de todo o Brasil..." – Rogério Fonseca – Rua México, 20 – Caixa Postal 59 – CEP 18130 – São Roque – SP.

É isso aí, Rogério! Começando cedo, logo, logo você será um "bamba" no assunto! Seu nome e endereço aí estão...

"Montei o DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4) que, embora funcione perfeitamente, não tem uma sensibilidade muito *grande... Poderia ser aumentada a sensibilidade, usando mais um transístor e – talvez – um diodo de proteção no medidor...?" – Edmilson Figueiredo – São Paulo – SP.*

No CORREIO ELETRÔNICO do Vol. 12 (pág. 64 – des. 2), foi publicado um circuito mais sensível para o DETETOR DE MENTIRAS, com dois transístores. Se quiser acrescentar o diodo de proteção, ligue-o em paralelo com o miliamperímetro – terminal A ao (-) e terminal K ao (+).

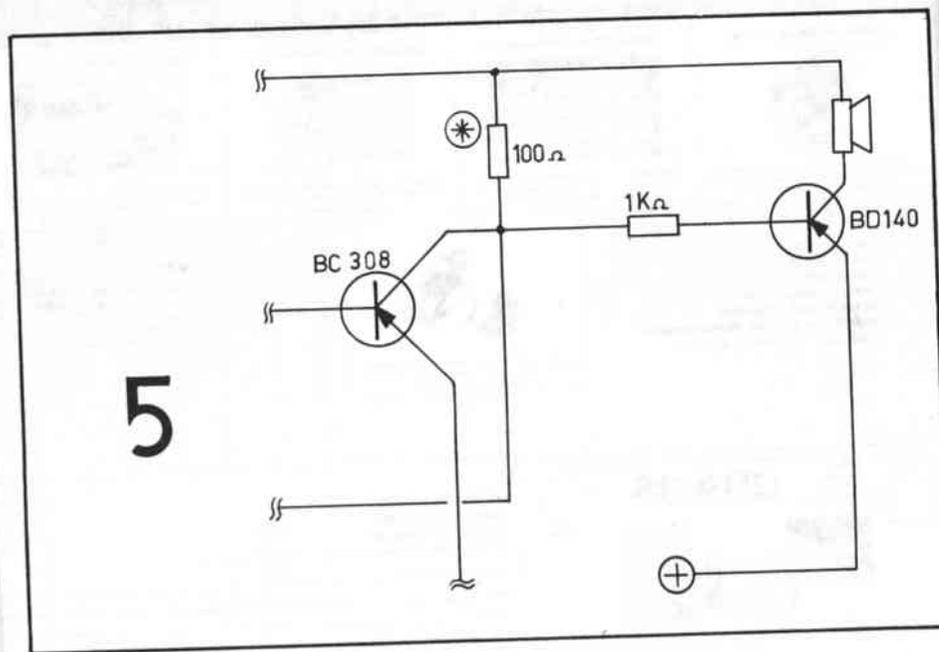
• • •

"Será que vocês podem me dar alguma informação sobre os dois componentes em anexo, bem como sobre a possibilidade de utilizá-los em alguma montagem da revista...?" – Edmar de Oliveira – São Paulo – SP.

Observe o desenho 4, Edmar... O componente da esquerda é um conjunto de diodos encapsulados com *anodo comum*. Verifique os símbolos e a identificação da pinagem. Com toda a certeza é um componente de origem japonesa (talvez Sharp). Não há como mensurar as capacidades de corrente e voltagem dos diodos sem o risco de danificá-los, portanto, use-os apenas em aplicações de baixa voltagem e baixa corrente (menos de 50 volts e menos de 200 miliampéres), por medida de segurança... O componente da direita é um Circuito Integrado em cápsula metálica. Seus *doze* pinos parecem indicar tratar-se de um circuito de amplificação de uso específico (embora também possa tratar-se de um Integrado Digital de fabricação antiga). Como a inscrição do código do componente está apagada, não há como identificar sua função ou pinagem, sem risco de danificá-lo. De qualquer maneira, seu uso é muito improvável em montagens de DCE...

• • •

"Já fiz uma série de montagens, e de funcionamento tão perfeito que algumas pessoas nem acreditam que fui eu que construí os projetos... O PISCADOR INFINITO já está com uns dois meses de funcionamento... O JOGO DA TRAVESSIA e a MINI-SEQÜENCIAL TR também ficaram ótimos... Será que eu poderia acoplar um módulo de potência ao METRÔNOMO (Vol. 3) de maneira a ampliar bastante o seu som...?" – Clóvis Antonio Cassemiro – Santa Cruz das Palmeiras – SP.

Para amplificar o som do METRÔNOMO, Clóvis, tente a modificação proposta no desenho 5. O alto-falante original do circuito (ligado ao *coletor* do BC308) deve ser substituído por um resistor de 100Ω (*) e devem ser acrescentados mais um resistor de 1KΩ e um transístor de média potência (BD140 ou equivalente), ligados como mostra a ilustração.

• • •

"Queria que vocês me dessem algumas informações sobre como começar a estudar eletrônica, quais os bons cursos por correspondência, se os cursos são garantidos, etc..." – Luiz Borchert – Marechal Cândido Rondon – PR.

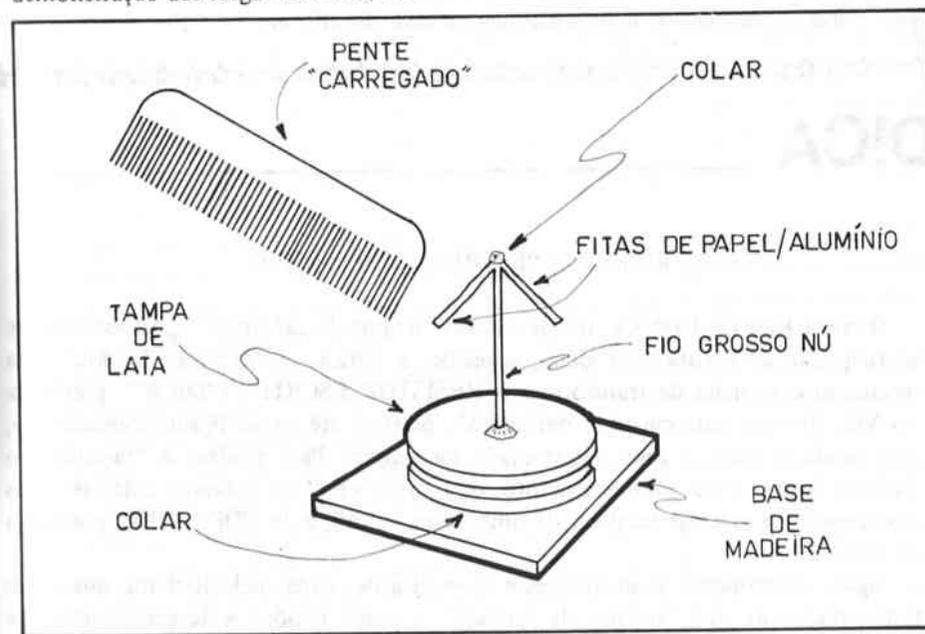
Luiz, a maioria dos cursos são bons e aceitáveis, guardadas as devidas proporções e diferenças entre uns e outros. Nas páginas de DCE você encontrará vários anúncios de cursos por correspondência, todos de entidades idôneas. Consulte-os. Outro excelente início você poderá ter lendo mensalmente a nossa "irmãzinha" – BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, que encina a teoria e a prática da Eletrônica na linguagem que você entende...

• • •

DICAS para o Hobbysta

ELETROSCÓPIO FÁCIL DE CONSTRUIR

No Vol. 17 foi publicado o projeto do ELETROSCÓPIO C.MOS, que, na verdade, constituía-se num aperfeiçoamento de um instrumento *muito* antigo, usado nos laboratórios e experiências desde os primórdios da eletricidade "de pesquisa e de laboratório"... Basicamente, um ELETROSCÓPIO é um conjunto de lâminas metálicas *muito* leves, fixas a um eixo ou suporte. Ao ser aproximado dessas lâminas um corpo qualquer carregado com eletricidade estática (um pente que se passou no cabelo várias vezes, por exemplo...), uma determinada carga elétrica é *induzida* nas lâminas. Supondo que (isso depende do material do qual é feito o corpo carregado...) a carga induzida seja *positiva*, ambas as lâminas assumirão carga dessa polaridade. Como *cargas idênticas se repelem*, as lâminas tenderão a se afastar uma da outra, sendo a amplitude desse afastamento, proporcional à quantidade ou intensidade da carga assumida pelas lâminas...

Embora o ELETROSCÓPIO C.MOS seja muito sensível, principalmente devido ao efeito de *amplificação* da carga realizado pelo Circuito Integrado, pode-se, com grande facilidade, e utilizando materiais existentes em qualquer lugar, construir um ELETROSCÓPIO "TRADICIONAL", de lâminas, muito interessante e prático para a demonstração das cargas elétricas, etc.

O desenho mostra toda a coisa: sobre uma base de madeira (ou outro material isolante qualquer – vidro, plástico, etc.), cole uma tampa metálica (dessas de vidro de maionese, café solúvel, etc.). No centro da tampa, solde um pedaço de fio de cobre, grosso e nu, de maneira que o fio fique em posição bem vertical. Recorte duas lâminas bem finas (cerca de 1 ou 2 milímetros de largura), com alguns centímetros de comprimento de papel/alumínio (se você deixar durante uma noite, dentro d'água, um pedaço de papel aluminizado desses que vêm dentro dos maços de cigarro, o "forro" do papel descolará facilmente da lâmina de alumínio, que poderá então ser aproveitada para a construção do ELETROSCÓPIO...). Essas duas lâminas, finas e compridas, deverão ser presas por uma das suas extremidades, com cola, à ponta do fio grosso previamente soldado ao centro da tampa de lata. Coloque apenas uma pequena gota de cola, para que as lâminas possam oscilar livremente (você pode fazer um teste simples, soprando as lâminas, depois de fixas ao fio grosso, e verificando se elas estão bem "livres", podendo "flutuar" com facilidade.

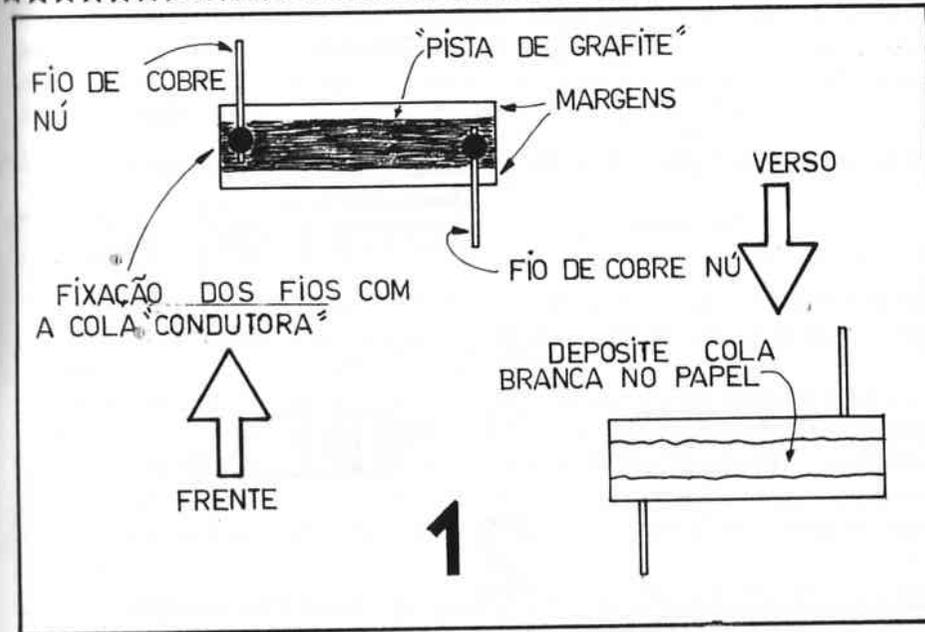
Está pronto o ELETROSCÓPIO! Para verificar o comportamento das lâminas ao aproximar-se um corpo carregado eletricamente, atrite, por exemplo, um pente no próprio cabelo, ou com um pano de seda ou lã. Em seguida, aproxime (não é necessário tocar...) esse "corpo carregado" das lâminas. Elas deverão se afastar em ângulo (mais ou menos como mostrado no desenho), assim permanecendo, até que a carga se perca (através do próprio ar, ou através do toque de um dedo sobre o fio grosso vertical...).

Se a coisa for feita com capricho, o dispositivo constituirá interessante subsídio para feiras de ciências, ou demonstrações em salas de aula, etc.

DICA

RESISTOR "ESCRITO" DEFINITIVO

O leitor Richard Drabeck, que já é nosso "freguês de caderneta", pois está sempre participando da revista com idéias, sugestões e críticas construtivas, "bolou" uma interessante maneira de transformar o RESISTOR ESCRITO ("DICA" publicada no Vol. 9) num componente "definitivo", passível até de ser ligado normalmente, com solda e tudo, a uma determinada montagem! Para realizar a "façanha", o Richard (como todo hobbysta atento, que "aproveita" ao máximo todas as idéias que surgem...) valeu-se também de uma outra "dica", a do COPOFONE, publicada no Vol. 12.

Sigam atentamente as ilustrações e as explicações dadas pelo Richard, que vocês terão, realmente, um "resistor de verdade", a preço irrisório e de grande utilidade

(principalmente quando falta na bancada um resistor de determinado valor, e sem o qual não se pode terminar uma montagem qualquer...).

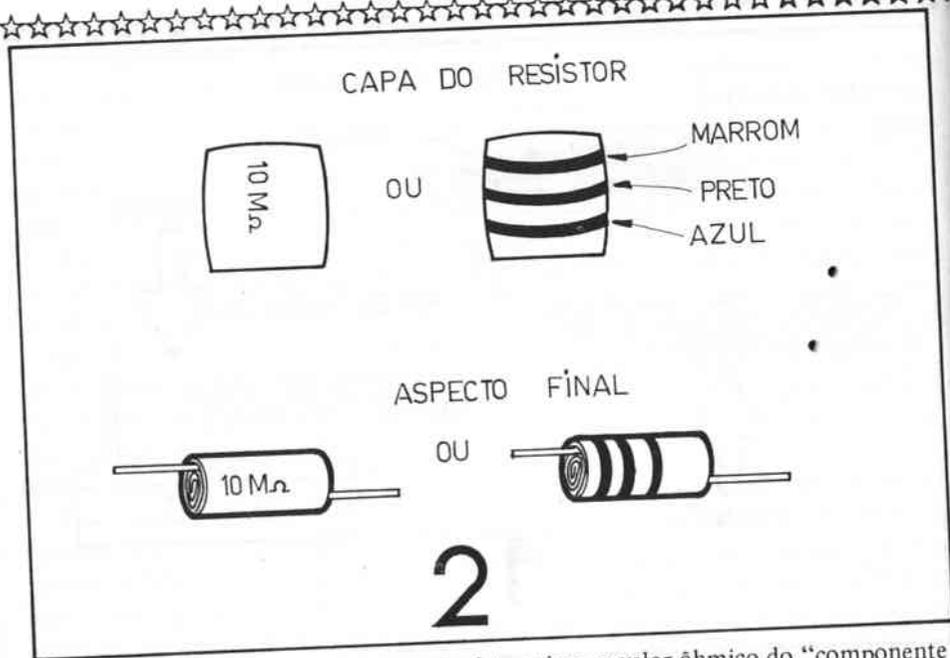
1. Sobre um pedaço de papel sulfite (ou outro qualquer, de preferência bem macio, faça uma "pista" de grafite, passando um lápis tipo "mole" (nº 1, por exemplo) várias vezes, até que a superfície "grafitada" fique brilhante e uniforme. A largura da pista deverá ser entre 0,5 e 1 cm. O comprimento dependerá do valor ôhmico desejado, devendo ser conferido com o auxílio de um ohmímetro. Deixe duas "margens" nas laterais da "pista", com cerca de 2 mm de largura cada. (Ver ilustração 1 – frente.)
2. Prepare um pouco de "cola condutiva", como foi ensinado para a "dica" do COPOFONE (Vol. 12), misturando uma boa quantidade de grafite em pó (raspado com uma gilete da própria ponta do lápis...) com adesivo de *epoxy*, até obter uma pasta homogênea e escura.
3. Com o auxílio da cola assim preparada, fixe, nas duas extremidades da "pista" de grafite, pedaços de fio de cobre nu, com 3 ou 4 cm de comprimento, como mostrado no desenho 1 (frente).
4. Depois de bem seca a "cola condutiva", passe cola branca para papel no verso do conjunto, como mostrado na ilustração.
5. Enrole cuidadosamente a tira de sulfite, com o lado "grafitado" para *dentro* Espere secar a cola branca, para que o "rolinho" obtido fique bem firme.
6. Lembre-se de que o adesivo "condutor" pode modificar sensivelmente o valor resistivo do conjunto, inicialmente calculado com o auxílio do ohmímetro. Leve

CAPA DO RESISTOR

10 MΩ OU MARROM PRETO AZUL

ASPECTO FINAL

10 MΩ OU

2

esse fator em consideração quando determinar o valor ôhmico do "componente feito em casa"...

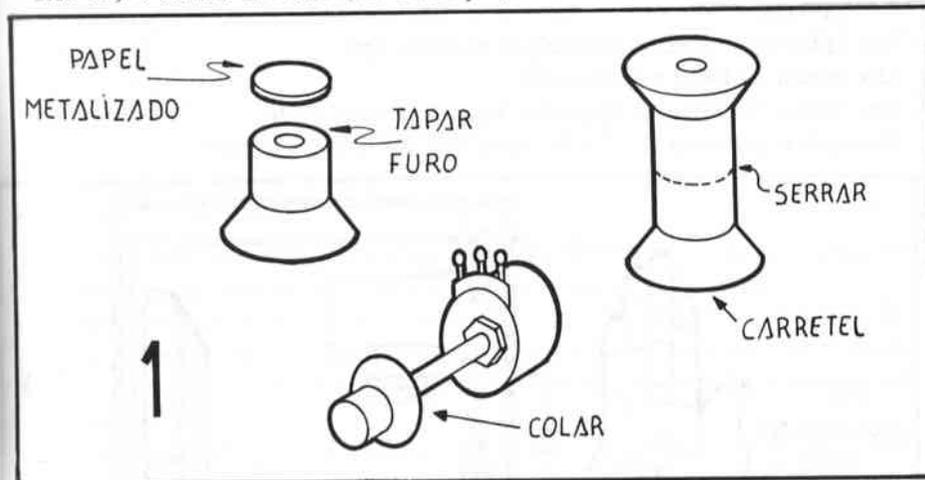
7. Faça uma "capa" para o resistor, como mostrado no desenho 2, usando um pequeno pedaço de papel com tamanho suficiente para "cobrir" o "rolinho", fixando-a com a mesma cola branca utilizada para a colagem da fita de sulfite "grafitado".
8. A marcação do valor do resistor poderá ser feita de duas maneiras. Ou *escrevendo-se* esse valor sobre a capa ou ainda marcando-se a mesma com anéis coloridos (use canetas hidrográficas, que apresentam *todas* as cores necessárias...) de acordo com o "código de cores" para a leitura do valor de resistores (Ver "dica" ESPECIAL à pág. 57 do Vol. 3).
9. O aspecto final (como mostrado no desenho 2) ficará muito bom, extremamente semelhante, em tamanho e forma, a um resistor "normal", comprado na loja.
10. Segundo o Richard, com um pouco de prafica, não será difícil conseguir-se resistores "feitos em casa" com tolerância dentro da faixa de 10% a 20% (igual, portanto, à dos resistores comerciais *sem* a quarta faixa colorida ou com a quarta faixa *prateada*...).
11. Finalmente, lembre-se de que a *dissipação* (wattagem) do resistor "escrito e enrolado" é baixa (considere, a grosso modo, como sendo de 1/8 de watt...) e que assim, é conveniente, ao soldá-lo ao circuito, usar um alicate travante para "desviar" o calor do componente, como sugerido na "dica" da pág. 60 do Vol. 5.

Aí está pois a idéia do Richard, explicada "timtim por timtim", para que a turma possa fazer suas experiências. Quem sabe algum hobbysta meio "pirado" não resolve montar uma autêntica "fábrica de resistores", com valores "sob encomenda", baseado nessa "dica", hein...?

DICA DO LEITOR

O leitor Carlos R. Santini, de São Paulo – SP, enviou duas interessantes idéias para as "Dicas", baseadas em artigos já publicados na revsta, mais precisamente, no número 7.

Os leitores assíduos, certamente se lembram da dica COMO IMPROVISAR UM KNOB, baseada no uso de uma tampa de tubo de pasta de dentes, que, devidamente encaixada ou colada, constitue excelente e prático "botão" para eixos de potenciômetros, chaves, capacitores variáveis, etc. Pois bem, o Carlos "inventou" um outro jeito de se improvisar um knob, usando um carretel de linha, de madeira ou plástico!

A ilustração 1, a seguir, não deixa a menor dúvida quanto ao "truque", porém vamos dar algumas explicações, transcrevendo o texto enviado pelo próprio leitor: "peque um carretel de linha (vazio, é claro, senão a mamãe ou a esposa podem virar "fera"...) e serre-o ao meio (ver ilustração). Esses carretéis são, normalmente, de

madeira ou plástico, muito fáceis de serem cortados, portanto. Cada uma das metades obtidas após o corte, transforma-se facilmente num knob. Para melhor aparência, lixe a superfície da área de corte, deixando-a bem lisa. Em seguida, recorte um círculo de papel metalizado (pode ser até aquele que vem acondicionando os cigarros no interior do maço), com diâmetro idêntico ao da superfície cortada do carre-

tel. Cole o papel metalizado ao carretel, o que, além de dar melhor aparência ao botão – como já foi dito – serve para "tapar" o furo central do carretel."

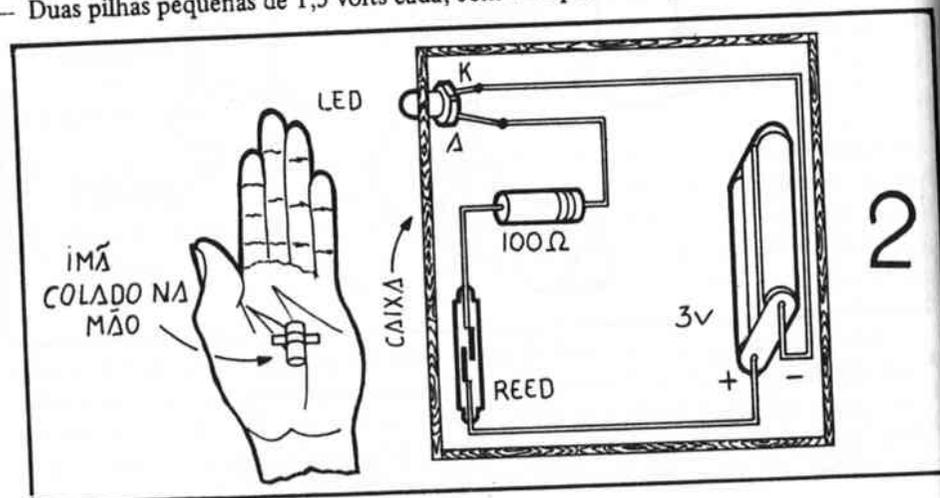
Finalmente, basta encaixar (colando, se for o caso) o furo central do carretel ao eixo do potenciômetro (ver ilustração). Segundo o Carlos, o diâmetro do furo do carretel e dos eixos dos potenciômetros são bem próximos, bastando um encaixe, sob pressão, para que o "botão" improvisado fique bem firme no seu lugar.

Embora demandando um poquinho mais de "mão-de-obra", a idéia do Carlos leva alguma vantagem sobre a anteriormente apresentada (tampa de dentifrício) pois, de cada carretel podem ser obtidos *dois* knobs.

• • •

A segunda idéia enviada, é uma simplificação do projeto da CAIXA SECRETA (também originalmente publicado no número 7). O Carlos "bolou" uma maneira interessante de, ao mesmo tempo, baratear o custo e simplificar as ligações da CAIXA. Embora com um desempenho menos "impressionante" do que a montagem original (e também de manuseio um tanto diferente...), a idéia do Carlos vale a pena ser mostrada.

O desenho 2 mostra tudo de maneira bem clara. Para montar o "truque", o leitor precisará dos seguintes materiais:

- Uma caixa pequena, de qualquer material opaco, com medidas mínimas de 7 x 7 x 7 cm.
- Um LED (Diodo Emissor de Luz), de qualquer tipo.
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um "Reed" (Interruptor Magnético Encapsulado em Vidro).
- Duas pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.

- Fio e solda para as ligações.
- Cola de epoxy.
- (Materiais complementares) – Um ímã pequeno e pedaço de fita adesiva.

A construção não apresentará dificuldade alguma, se o desenho for seguido com atenção. Inicialmente, instale o LED num furo em uma das faces da caixa, fixando-o, por dentro, com um pouco da cola de epoxy. Em seguida, numa face qualquer da caixa, cole o "Reed" – também com epoxy, pelo lado de dentro. Finalmente, com fio e solda, faça as ligações do LED, "Reed", resistor e pilhas, como se vê no desenho. Atenção à polaridade do LED e das pilhas. O "Reed" e o resistor não têm polaridade, ou seja, não há "lado certo" para serem ligados.

Encha a caixa com pedaços de espuma de nylon, para dar rigidez ao conjunto e evitar que o suporte das pilhas fique balançando no interior da caixa. Depois de fechada a caixa, a única "coisa" que aparece, pelo lado de fora, é o LED. já que não há qualquer chave, interruptor, etc. O montador deverá, contudo, decorar bem a posição ocupada pelo "Reed" no interior da caixa, pois desse "conhecimento" depende o bom funcionamento do truque.

Para operar a versão simplificada da CAIXA SECRETA, você deverá colar em sua mão, com um pedaço de fita adesiva, um pequeno ímã (ver desenho). O ímã deve ficar na palma da mão, escondido da vista das pessoas que presenciarão a "mágica". Para fazer o LED acender, basta segurar a caixa de maneira que o ímã fique *bem* sobre a região ocupada pelo "Reed". Naturalmente, nenhuma outra pessoa conseguirá fazer o LED acender, pois ninguém terá um ímã escondido na palma da mão...

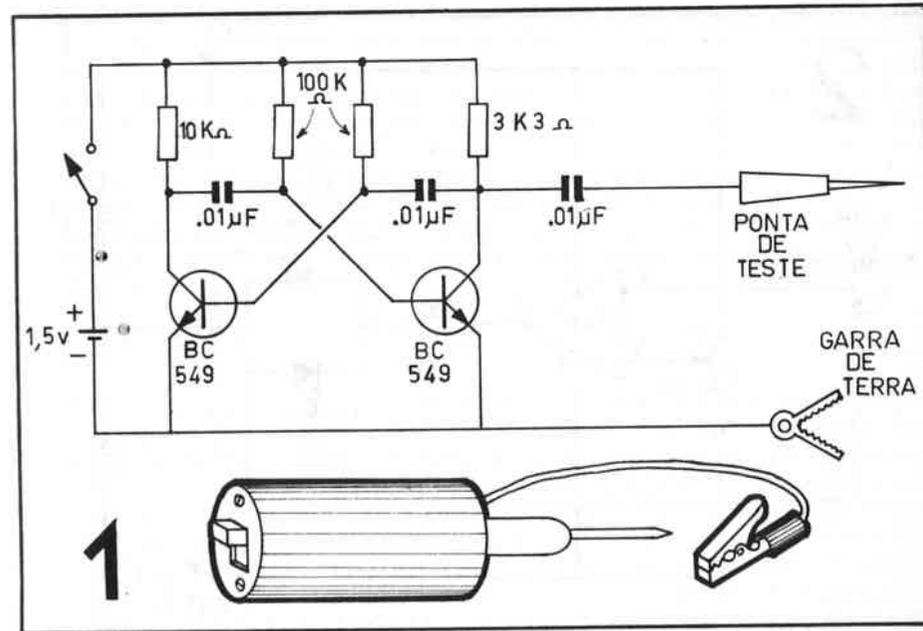
ALGUNS CONSELHOS ÚTEIS:

- A caixa deve ser de papelão, madeira ou plástico. Caixas metálicas bloquearão o campo magnético do ímã, impedindo o funcionamento da CAIXA.
- Embora na ilustração o "Reed" esteja fixo próximo ao LED (apenas para facilitar a visualização), na verdade este componente pode ser colado em *qualquer* ponto do interior da caixa, desde que previamente "decorada" a posição pelo montador.
- O pequeno ímã pode ser adquirido na mesma loja onde se obtiver o "Reed". Outras "fontes" de pequenos ímãs são alto-falantes miniatura inutilizados, pequenos motores de c.c. quebrados etc.
- Para melhor "disfarce", o ímã deve ser bem pequeno e, de preferência, ser colado na palma da mão com fita curativa *cor da pele* (tipo band-aid ou similar). Se a fita cor da pele puder cobrir totalmente o ímã, melhor ainda.

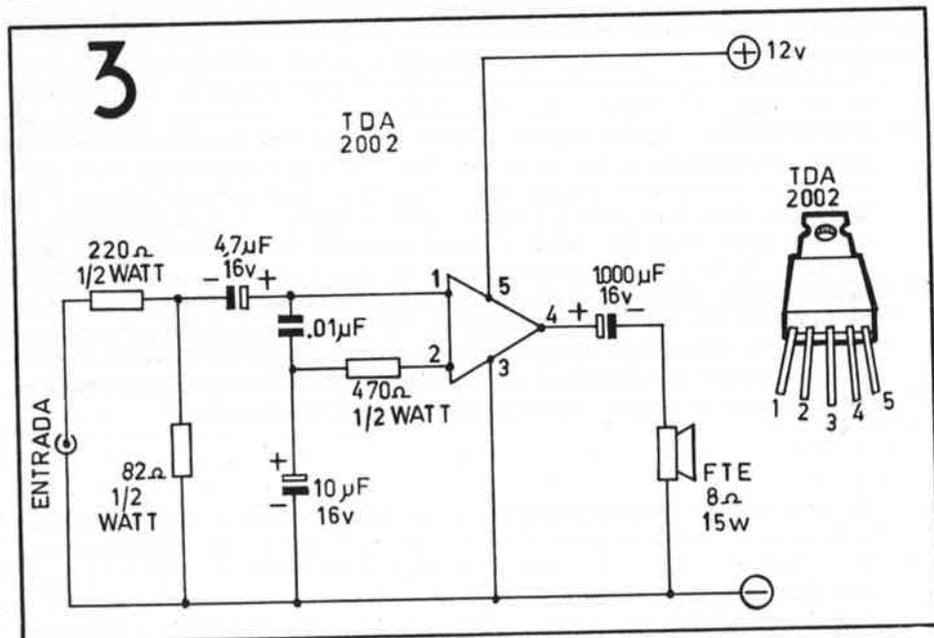
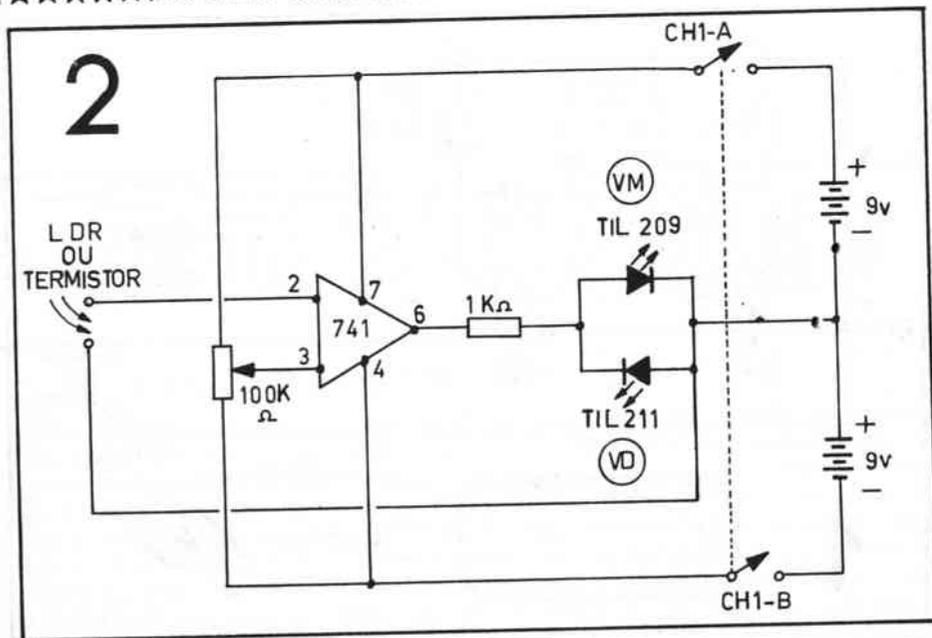
("ESQUEMAS – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecerem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação *entre leitores*.... Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodiram* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso Departamento Técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que *apenas serão considerados para publicação* circuitos inéditos, que *realmente* sejam de autoria do hobbysta. É "muito feio" ficar copiando circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

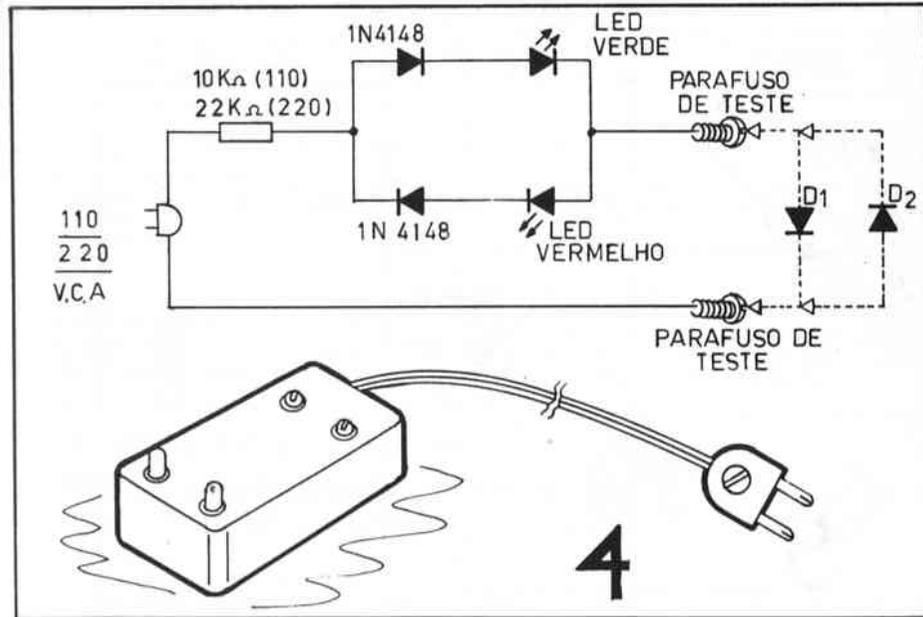
1 – *O Fábio dos Reis Cuco, de Guarujá – SP (que é um hobbysta cheio de idéias, pois já enviou um grande número de colaborações aqui para o CURTO-CIRCUITO... manda um circuito de INJETOR DE SINAIS, capaz de gerar um sinal de áudio para teste de amplificadores, receptores de rádio, etc. (O uso de um INJETOR DE SINAIS já foi detalhado no Vol. 15, no artigo INJETOR-SEGUIDOR DE SINAIS...). Todas as peças são de fácil aquisição e os dois transístores poderão ser, facilmente, substituídos por equivalentes. Até transístores PNP poderão ser utilizados, desde que a polaridade da pilha seja invertida. Os resistores são todos para 1/4 de watt e os capacitores podem ser de qualquer tipo. Se o hobbysta tiver um certo capricho e paciência, poderá montar a "coisa" numa caixinha de reduzidíssimas dimensões: o desenho mostra um exemplo da montagem executada num tubo de "Cebion", que se presta muito bem para a aplicação...*

• • •

2 – *Do Eduardo Artacho (desculpe-nos se o sobrenome não for esse, Dudu, porque sua "letrinha" é assim meio "receita de médico"...), residente em São Paulo – SP, recebemos um circuito de dupla utilização, capaz de detetar e indicar mudanças de nível luminoso, ou de temperatura, dependendo do tipo de sensor utilizado. Baseado no versátil Integrado 741 (Amplificador Operacional), mais uns poucos componentes, o circuito aceita tanto um LDR (Resistor Dependente da Luz) quando um TERMÍSTOR (Resistor Dependente da Temperatura) em sua entrada. Um "trim-pot" (ou um potenciômetro) de 100KΩ exerce a função de ajuste de sensibilidade, capaz de regular o circuito para uma gama muito ampla de níveis de atuação. Normalmente, apenas um dos dois LEDs (o verde ou o vermelho) fica aceso. Assim que a luz ou a temperatura atingem o ponto desejado (e pré-ajustado pelo "trim-pot"), apaga-se o LED inicialmente aceso e acende-se o outro, indicando a mudança de condição detetada pelo sensor. Notar que, embora o desenho recomende um LED vermelho (TIL 209) e um verde (TIL 211), esses componentes podem ser substituídos por outros tipos de LEDs, nada impedindo, inclusive, que sejam usados dois LEDs idênticos. O interruptor CH-1A/CH-1B é uma chave H-H mini, de dois pólos x duas posições, para que possa atuar, ao mesmo tempo, no "liga-desliga" das duas baterias de 9 volts que alimentam o circuito. O resistor é para 1/4 de watt. Recomenda-se a montagem em Placa Padrão de Circuito Impresso, que já vem feita "na medida" para a utilização com apenas um Integrado...*

• • •

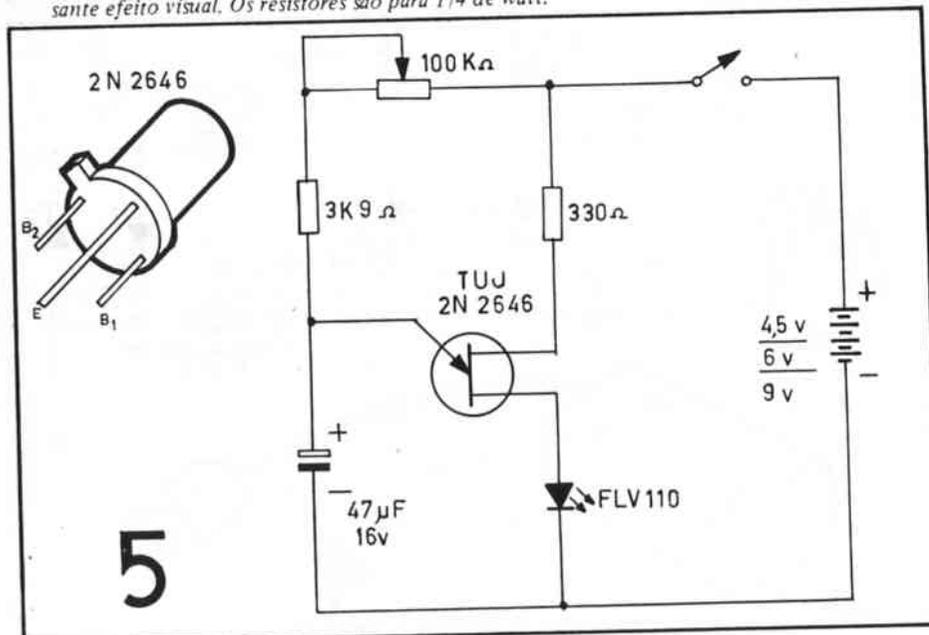
3 – *Um AMPLIFICADOR/REFORÇADOR, ideal para uso em veículos, acoplado ao auto-rádio ou toca-fitas, é o que nos manda o Luciano de Souza, de Goiânia – GO. O circuito é baseado no Integrado TDA2002 (já utilizado na montagem do AUTOWATT – Vol. 18). À sua entrada pode ser ligada, diretamente, à "saída de alto-falante" do auto-rádio ou toca-fitas. À saída do AMPLIFICADOR/REFORÇADOR, deve ser ligado um falante (ou conjunto de*

falantes), com impedância de 8Ω e com capacidade para "suportar", pelo menos, 15 watts (o circuito do Luciano fornece até 10 watts de saída, mas sempre é bom dotar-se o conjunto de uma boa margem de segurança). A alimentação de 12 volts é facilmente conseguida, diretamente da bateria do veículo. Os resistores, devido às correntes relativamente intensas que percorrem o circuito, deverão ser para 1/2 watt. A pinagem do Integrado TDA 2002 (que parece um transístor de potência, porém com cinco "pernas", ao invés de três...) também é mostrada no desenho. Parece-nos conveniente dotar o Integrado de um dissipador de calor (embora o componente seja bem "robusto", suportando bem aquecimentos "normais" durante o funcionamento. Quem quiser construir um AMPLIFICADOR ESTÉREO, basta construir outro canal idêntico ao mostrado, instalando os dois circuitos, em conjunto, numa mesma caixa.

• • • •

4 – *Ocorreu um fato interessante: o Fábio dos Reis Cuco, de Guarujá – SP, e o Paulo G. Santos, de São Paulo – SP, mandaram para o CURTO-CIRCUITO duas idéias muito semelhantes para um TESTADOR DE LEDs E DIODOS simples, barato e eficiente. Para que nenhum dos dois se sinta "preterido", o DEPARTAMENTO TÉCNICO de DCE fez uma "salada", aproveitando as melhores características das duas colaborações, resultando num circuito muito prático e fácil de construir e operar. O circuito é alimentado diretamente da rede de C.A., de 110 ou 220 volts (atenção para a mudança do valor do único resistor do circuito, dependendo da tensão da rede (o resistor pode ser de 1/4 de watt). Além do resistor, apenas são necessários mais dois diodos comuns, tipo 1N4148 (que admitem várias equivalências) e dois LEDs – um verde e um vermelho. Se o circuito for montado numa pequena caixa (de preferência plástica, para evitar curtos perigosos – apesar do nome da seção aqui...), da qual fiquem sobressaindo os dois LEDs e os dois parafusos de teste, como sugerido no desenho, a*

"coisa" ficará muito prática. Para testar um diodo qualquer, basta encostar os seus terminais nos dois parafusos de teste. A "leitura" do resultado deve ser feita de acordo com a seguinte tabela:

- *APENAS LED VERDE ACESO* – *O diodo sob teste está bom, e a sua polaridade é a indicada por D1 (tracejado).*
- *APENAS LED VERMELHO ACESO* – *O diodo está bom, sendo a sua polaridade a indicada por D2 (tracejado).*
- *AMBOS OS LEDs ACESOS* – *O diodo sob teste está* em curto, *inutilizado, portanto.*
- *NENHUM LED ACESO* – *O diodo está* aberto, *também inutilizado.*

O teste de LEDs deve ser feito da mesma forma, considerando-se ainda que, se o LED sob teste estiver bom, ele também acenderá, *sendo a sua polaridade indicada por* qual *dos LEDs do testador acender...*

5 – *De Brusque – SC, o Adriano Walendowsky Fialho, manda um PISCADOR DE LED COM FREQÜÊNCIA AJUSTÁVEL, bem simples, utilizando apenas um transístor, do tipo* unijun-*ção (2N2646). O potenciômetro (ou "trim-pot") de 100KΩ serve para variar o rítmo das piscadas do LED. O circuito pode ser alimentado com qualquer tensão entre 4,5 e 9 volts (de três a seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada, no respectivo suporte, ou uma bateria "quadradinha" de 9 volts com o seu "clip"). Se for desejada uma gama mais* rápida *de piscadas, altere o capacitor eletrolítico para 10µF x 16 volts. Por outro lado, consegue-se piscadas mais lentas, com um eletrolítico de 100µF x 16 volts. A pinagem do TUJ (transístor unijunção) também é mostrada no desenho, para que o hobbysta não se confunda, já que a sua disposição (e nome...) de terminais é diferente da apresentada pelos transístores comuns (bipolares). Como o número e o tamanho das peças é bem reduzido, o circuito poderá ser facilmente encaixado dentro de brinquedos ou pequenos jogos, acrescentando um interessante efeito visual. Os resistores são para 1/4 de watt.*

veja cupom na pág. 94 peça hoje! ⟶

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE, E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP 02099 – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
novo endereço

PEÇA HOJE MESMO

23

Nome .... Nº ....
Endereço ....
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) ....
....
Cidade .... Estado .... CEP ....
Telefone .... (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

IMPORTANTE

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos. LEMBRE-SE: DO CORRETO PREENCHIMENTO DO CUPOM DEPENDE O ATENDIMENTO DO SEU PEDIDO

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT".

KIT Nº	Quantidade	Nome do KIT	Valor
		Sub Total	
	P/ Mais de 3 KITS	Desconto 10%	
		Sub Total	
	Ch. Visado/V. Postal	Desconto 5%	
		Total c/Desconto	
	Brinde A	Pacote c/10 transístores – assinale	
	Brinde B	Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale	

Ao receber, pagarei a importância de Cr$ .... mais as despesas de postagem e embalagem.

Data .... Assinatura ....

SEIKIT

● ofertas válidas até 28-02-83 ▶ PEÇA HOJE MESMO ●

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* do KIT, (B), o *nome* do KIT com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom (pág. 94) com os dados *corretamente* transcritos).

011 - INTERCOMUNICADOR (Vol. 1) ..... Cr$ 4.050,00
014 - DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4) ..... Cr$ 4.000,00
024 - PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4) ..... Cr$ 3.300,00
016 - MICROFONE SEM FIO (Vol. 6) ..... Cr$ 3.250,00
017 - GALO ELETRÔNICO (Vol. 7) ..... Cr$ 1.950,00
028 - CAMPO MINADO - sem a caixa (Vol. 8) . Cr$ 2.900,00
049 - TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDs (Vol. 9) ..... Cr$ 2.200,00
059 - BI-JOGO (Vol. 9) ..... Cr$ 3.300,00
069 - PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem a caixa (Vol. 9) ..... Cr$ 3.850,00
0110 - PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" ..... Cr$ 4.200,00
0210 - PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" ..... Cr$ 4.000,00
0310 - PACOTÃO DE LEDs e DIODOS - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" ..... Cr$ 3.750,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" ..... Cr$ 4.000,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" ..... Cr$ 9.750,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) ..... Cr$ 2.200,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) ..... Cr$ 2.050,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) ..... Cr$ 3.400,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) ..... Cr$ 3.250,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL - sem caixa (Vol. 10) ..... Cr$ 3.400,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) ..... Cr$ 2.300,00
0211 - FET-MIXER (Vol. 11) ..... Cr$ 4.000,00
0311 - BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (Vol. 11) Cr$ 2.300,00
0113 - SEQÜENCIAL NEON - sem caixa (Vol. 13) Cr$ 1.900,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) ..... Cr$ 2.100,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) ..... Cr$ 1.900,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) ..... Cr$ 3.150,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) ..... Cr$ 2.650,00
0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - com caixa específica p/o módulo (Vol. 15) ..... Cr$ 11.450,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) ..... Cr$ 2.850,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) ..... Cr$ 1.700,00
0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição na última pág. deste "caderno SEIKIT" ..... Cr$ 4.800,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) ..... Cr$ 1.700,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 2.500,00
0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com a caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 2.250,00
0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) ..... Cr$ 1.700,00
0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) . Cr$ 4.100,00
0616 - VIBRA-SOM - sem caixa e sem teclado - (Vol. 16) ..... Cr$ 3.550,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, com caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 3.500,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO P/BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo o micro-motor* - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) ..... Cr$ 5.500,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo o "push-bottom" pesado* - sem caixa (Vol. 17) ..... Cr$ 2.850,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA P/SIRENES E ALARMAS - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) ..... Cr$ 3.200,00
0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) ..... Cr$ 3.000,00
0118 - RELÓGIO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - kit *completíssimo*, incluindo caixa específica - placa grátis na capa (Vol. 18) ..... Cr$ 10.450,00
0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) ..... Cr$ 8.000,00
0418 - MALUCONA (SINTETIZADOR DE SONS) - com caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) ..... Cr$ 6.100,00
0119 - TÚNEL DO TEMPO - toda a parte eletrônica - sem os materiais p/a caixa (madeira, vidros, espelhos, lâmpadas, etc.) (Vol. 19) Cr$ 7.100,00
0219 - CARRILHÃO ELETRÔNICO - sem caixa (Vol. 19) ..... Cr$ 4.350,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo, com caixa (Vol. 19) ..... Cr$ 2.900,00
0120 - TRI-RÁDIO - completo, com caixa (Vol. 20) ..... Cr$ 2.350,00
0220 - DIAPATRON - completo, com caixa (Vol. 20) ..... Cr$ 3.900,00
0320 - BOLITRON - toda a parte eletrônica - sem caixa, pinos, bolas, etc. (Vol. 20) ..... Cr$ 2.900,00
0420 - BI-PISCA - completo, com caixa - sem lâmpadas (Vol. 20) ..... Cr$ 4.400,00
0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - *leds* redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) ..... Cr$ 4.350,00
0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) ..... Cr$ 2.250,00
0121 - OVOMATIC - completo, sem caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 2.350,00
0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) . . Cr$ 1.850,00
0321 - PORTALARM - completo, com caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 2.500,00
0421 - D-D-BLOK - completo, com caixa (Vol. 21) Cr$ 2.000,00
0521 - MINI-FONE - sem caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 2.950,00
0621 - AMPLI-BOX - (placa grátis na capa) - kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) ..... Cr$ 3.800,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, com caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de Circuito Impresso (Vol. 22) ..... Cr$ 2.600,00
0222 - MÓDULO MA-1023-A - (apenas o módulo) (Vol. 22) ..... Cr$ 7.500,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, com caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) ..... Cr$ 3.800,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugs de entrada e saída (Vol. 22) ..... Cr$ 2.950,00
0522 - AMPULHETA ELETRÔNICA - completo, com caixa (Vol. 22) ..... Cr$ 4.450,00

← veja cupom na pág. 94 peça hoje!

continua →

SEIKIT

CADERNO SEIKIT — CADERNO SEIKIT — CADERNO SEIKIT — CADERNO SEIKIT

0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - (placa grátis na capa) - completo, com caixa e plug (Vol. 22) . . . . Cr$ 2.000,00

0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, com caixa e placa específica de Circuito Impresso (Vol. 23) . . . . Cr$ 6.800,00

0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, com caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 8.500,00

0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, com caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 2.200,00

0423 - TRANSITESTE - completo, com caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 2.200,00

0523 - LABIRINTO - completo, com caixa - incluindo plugs externos, ponta de prova e material para o "labirinto" (Vol. 23) . . . Cr$ 5.500,00

SK

OFERTAS DESTE MÊS! PEÇA HOJE!

ATENÇÃO — ATENÇÃO — ATENÇÃO — ATENÇÃO — ATENÇÃO — ATENÇÃO — ATENÇÃO

SENSACIONAIS E VALIOSOS BRINDES, VÁLIDOS PARA TODOS OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 28/02/83 DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM CONSTANTE DO PRESENTE "CADERNO SEIKIT" (VOL. 23)!

BRINDE A — Todos os pedidos contendo a solicitação de 5 (cinco) kits ou mais (com exceção dos PACOTÕES nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510) receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP* E *NPN*, DE USO GERAL, UTILIZÁVEIS EM MUITAS MONTAGENS PUBLICADAS EM DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA!

BRINDE B — Todos os pedidos contendo a solicitação simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver descrição das peças em outra parte desse "caderno SEIKIT"), nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, receberão, inteiramente grátis, com a sua encomenda, UM GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (KIT Nº 0515), NO VALOR DE Cr$ 4.800,00!

BRINDE EXTRA DE ANO NOVO! — Todo pedido cujo valor total seja superior a Cr$ 30.000,00 (recebidos até 28/02/83) — não importando quais os KITS solicitados, receberá, inteiramente grátis, tanto o PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP* e *NPN* (brinde A), quanto o GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (brinde B). Se o Valor do seu pedido for de Cr$ 30.000,00 (ou mais), marque com um "X" os quadrinhos correspondentes aos *dois* brindes, no cupom!

LEMBREM-SE DAS CONDIÇÕES PARA RECEBER OS VALIOSOS BRINDES: Pedidos recebidos até 28/02/83 — Acompanhados do cupom do presente Volume 23. — Anote no campo próprio do cupom, quando tiver direito a um dos BRINDES.

FAÇA HOJE MESMO O SEU PEDIDO, E APROVEITE ESTA SENSACIONAL PROMOÇÃO POR TEMPO LIMITADO! E LEMBRE-SE QUE, ALÉM DESSA SENSACIONAL OFERTA, CONTINUAM VÁLIDOS OS DESCONTOS DE 10% (PARA PEDIDOS DE 3 KITS OU MAIS) E DE 5% (PEDIDOS ACOMPANHADOS DE *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL*)!

SEIKIT

PEÇA HOJE!

OFERTAS ESPECIAIS SEIKIT!

SK

O HOBBYSTA NÃO PODE PERDER ESTA OPORTUNIDADE ÚNICA DE SUPRIR A SUA BANCADA!

COMPONENTES PRÉ-TESTADOS!

KIT Nº 0110 — PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS — — Cr$ 4.200,00
2 x 4001 — 2 x 4011 — 1 x 4093 — 1 x 4017 — 2 x 555 — 2 x 741 — Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 — PACOTÃO DE TRANSÍSTORES — Cr$ 4.000,00
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) — 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) — 5 x NPN potência (equivalente TIP31) — 5 x PNP potência (equivalente TIP32) — Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 — PACOTÃO DE LEDS E DIODOS — Cr$ 3.750,00
10 LEDs vermelhos — 5 LEDs verdes — 5 LEDs amarelos — 10 diodos 1N4148 ou equivalente — 5 diodos 1N4004 ou equivalente — Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 — PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES — Cr$ 4.000,00
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M — 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 — 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF — Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 — PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS — Cr$ 9.750,00
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) — 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) — 2 foto-transístores — 2 alto-falantes mini 8 ohms — 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon — 10 chaves HH mini — 2 *push-bottons* normalmente abertos — 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível — 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères — 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) — 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) — Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 — GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL — OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" — Cr$ 4.800,00
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

veja cupom na pág. 94 · peça hoje!

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

Se você quer completar a sua coleção de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a BÁRTOLO FITTIPALDI — EDITOR — Rua Santa Virgínia, 403 — Tatuapé — CEP 03084 São Paulo — SP.

RESERVE DESDE JÁ, NO SEU JORNALEIRO, O PRÓXIMO NÚMERO DE

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

projetos fáceis, jogos, utilidades, passatempos, curiosidades, dicas, informações... NA LINGUAGEM QUE VOCÊ ENTENDE!